

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-126327

(43)公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51)Int.Cl.⁹G 1 1 B 5/78
5/704

識別記号

F I

G 1 1 B 5/78
5/704

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平9-288973

(22)出願日

平成9年(1997)10月21日

(71)出願人 000000918

花王株式会社

東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

(72)発明者 片嶋 充弘

栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会
社研究所内

(72)発明者 細矢 学

栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会
社研究所内

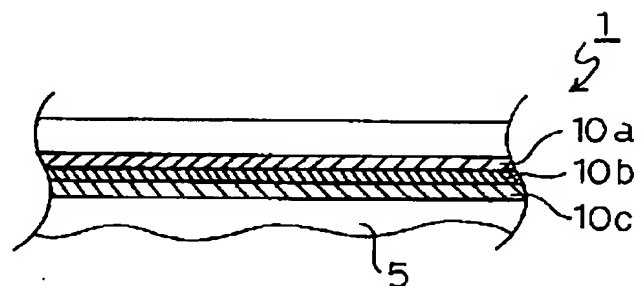
(74)代理人 弁理士 羽島 修 (外1名)

(54)【発明の名称】 磁気テープ

(57)【要約】

【課題】 データエリアの面積を減少させることなくサーボトラッキングを行い得る磁気テープを提供すること

【解決手段】 バックコート層を、テープ長手方向に対して平行な3本以上のサーボトラックが予め磁氣的に形成されている磁気記録可能な層となし、該バックコート層の保磁力を磁性層側のすべての層全体の保磁力よりも高くし且つその飽和磁束密度を磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度よりも低くしたことを特徴とする磁気テープ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体の一方の面上に磁性層が設けられ、他方の面上にバックコート層が設けられてなる磁気テープにおいて、

上記バックコート層を、テープ長手方向に対して平行な3本以上のサーボトラックが予め磁氣的に形成されている磁気記録可能な層となし、

該バックコート層の保磁力を上記磁性層側のすべての層全体の保磁力よりも高くし且つその飽和磁束密度を上記磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度よりも低くしたことを特徴とする磁気テープ。

【請求項2】 上記バックコート層の保磁力が上記磁性層側のすべての層全体の保磁力の110%以上であり且つ該バックコート層の飽和磁束密度が該磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度の90%以下である請求項1記載の磁気テープ。

【請求項3】 上記バックコート層の保磁力が90～400kA/mで且つ上記磁性層側のすべての層全体の保磁力が80～350kA/mである請求項1又は2記載の磁気テープ。

【請求項4】 上記バックコート層の飽和磁束密度が30～350mTで且つ上記磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度が100～400mTである請求項1～3の何れかに記載の磁気テープ。

【請求項5】 上記バックコート層が、磁性粉末、結合剤およびカーボンブラックを含有し、該結合剤が該磁性粉末100重量部に対して10～50重量部含有され、該カーボンブラックが該磁性粉末100重量部に対して2～50重量部含有される請求項1～4の何れかに記載の磁気テープ。

【請求項6】 上記磁性粉末が、板径20～100nmである板状の強磁性六方晶系フェライト粉末からなる請求項1～5の何れかに記載の磁気テープ。

【請求項7】 上記支持体と上記磁性層との間に一層以上の磁性または非磁性の中間層が設けられており、該磁性層には長軸長0.05～0.2μmの針状もしくは紡錘状の強磁性金属粉末または板径0.1μm以下の板状の強磁性六方晶系フェライト粉末が含有されている請求項1～6の何れかに記載の磁気テープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁氣的サーボトラックを有する磁気テープに関し、更に詳しくはデータトラックの記録面と反対側の面に磁氣的サーボトラックを有する磁気テープに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】近年、パソコンネットワークの規模増大、データ管理のセキュリティ面の重要性等から、データのバックアップ用媒体である磁気テープに対して大容量化の要求が高まってき

た。大容量化の手段としては、記録密度を向上させる方法とテープ長を長くする方法とがある。

【0003】テープ長を長くする方法では、巻回されたテープがテープカートリッジに収容可能なテープ長が記録容量の上限であることから、大容量化を図るためにはテープ厚みを薄手にしなければならない。従って、この方法には自ずと大容量化に限界がある。一方、記録密度を向上させる方法に関しては、ハードディスクドライブの記録密度に対して磁気テープの記録密度は低いことが知られており、特にサーペンタイン方式の磁気テープの記録密度は低いものである。サーペンタイン方式の磁気テープの記録密度が低い理由は、トラック密度が低いためである。これに対して、もう一方の記録方式であるヘリカルスキャン方式の磁気テープはサーペンタイン方式の磁気テープよりもトラック密度が高いことが知られている。この理由は、ヘリカルスキャン方式の磁気テープではATF (Automatic Track Finding) と呼ばれるサーボトラッキング方式を採用しているためである。

【0004】サーペンタイン方式の磁気テープにおいてもトラック密度を向上させるための手段としてサーボトラッキング方式が採用されており、そのようなサーボトラッキング方式として磁気記録面のデータトラックと同じトラックにサーボ信号を書込む方式（埋め込みサーボ方式）や、磁気記録面に専用のサーボトラックを設ける方法等が提案されてきた。特にデータトラックのピッチが数十μmになった場合のサーボトラッキング方式として、特公平7-82626号公報においては磁気記録面に専用のサーボトラックを設け且つ複数のサーボ信号再生ヘッドによってサーボ信号を読み出してトラッキングする方式が提案されている。しかしながらこの方法では、トラック数の増加に伴いサーボ信号再生ヘッドの数を増やさなければならず、それを避ける為にはサーボトラックを増やさなければならない。このように従来のサーボトラッキング方式は、磁気記録面のデータエリアと同じエリアをサーボトラッキングのためのエリアとして使用するため、データエリアの面積が減少してしまうという問題がある。特に特公平7-82626号公報記載のサーボトラッキング方式では、トラック密度が約30tpmm（トラック/mm）以上といった高トラック密度になるとその問題が著しくなる。

【0005】従って、本発明の目的は、データエリアの面積を減少させることなくサーボトラッキングを行い得る磁気テープを提供することにある。また、本発明の目的は、トラック密度が向上した磁気テープを提供することにある。更に、本発明の目的は、高記録容量を有する磁気テープを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討した結果、磁気テープにおけるバックコート層に磁氣的にサーボトラックを形成することにより、磁性層のデータ

エリアの面積を減少させることなくサーボトラッキングを行い得ることを知見したが、その場合には磁気テープの諸特性に関して問題が生じることが判明した。そこで更に検討を重ねたところ、バックコート層の保磁力および飽和磁束密度を、磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度との関係において、それぞれ特定の値以上および特定の値以下とすることによって、バックコート層に磁気的にサーボトラックを形成することに伴い生じる種々の問題を解消でき且つ上記目的を達成し得る磁気テープが得られることを知見した。

【0007】本発明は上記知見に基づきなされたものであり、支持体の一方の面上に磁性層が設けられ、他方の面上にバックコート層が設けられてなる磁気テープにおいて、上記バックコート層を、テープ長手方向に対して平行な3本以上のサーボトラックが予め磁気的に形成されている磁気記録可能な層となし、該バックコート層の保磁力を上記磁性層側のすべての層全体の保磁力よりも高くし且つその飽和磁束密度を上記磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度よりも低くしたことを特徴とする磁気テープを提供することにより上記目的を達成したものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の磁気テープを、その好ましい実施形態に基づき図面を参照して説明する。ここで、図1は、本発明の磁気テープの一実施形態の構成を示す概略図であり、図2は、バックコート層に形成されたサーボトラックを示す模式図であり、図3は、本発明の磁気テープの記録・再生に用いられるドライブの模式図であり、図4は、本発明の磁気テープを使用した場合のサーボトラッキングの方法を示す概略図である。

【0009】図1に示す実施形態の磁気テープ1においては、支持体2上に中間層3が設けられており、中間層3に隣接して最上層としての磁性層4が設けられている。また、支持体2の他方の面上にバックコート層5が設けられている。

【0010】図1に示す磁気テープ1は、サーペンタイン記録方式に用いられるものであり、磁性層4には、磁気テープ1の走行方向と平行に複数本のデータトラックが形成されている。この磁気テープ1の使用時には、所定個数の磁気ヘッドを備えたヘッドユニットを磁気テープ1の幅方向に順次移動させてデータトラックの切り替えを行いながら、各磁気ヘッドにより対応するデータトラックに対して記録または再生が行われる。そして、データトラックの切り替えの際ならびに記録および再生の際に、各磁気ヘッドが適正なデータトラック上に位置するようにサーボトラッキングが行われる。

【0011】バックコート層5は、磁性粉末が結合剤中に分散されて形成された磁気記録可能な層となされている。そして図2に示すように、バックコート層5には、テープ長手方向（＝走行方向）に対して平行な直線状の

3本のサーボトラック10a、10b、10cが予め磁気的に形成されている。これらのサーボトラックは、それぞれ磁気テープ1の全長に亘って形成されている。これらのサーボトラックには、それぞれ磁気的にサーボ信号が予め記録されており、このサーボ信号を磁気的に読み取ることによって磁性層4のデータトラックのサーボトラッキングが行われるようになされている。各サーボトラックのトラック幅はwとなされており、トラックピッチも同様にwとなされている。尚、上述の通り、磁性層4におけるデータトラックもサーボトラックと同様に磁気テープ1の長手方向に平行に形成されているが、データトラックとサーボトラックとの相対的な位置関係については特に制限はない。

【0012】サーボトラック10a、10b、10cに記録されたサーボ信号を読み取ってのサーボトラッキングを図3を参照して説明する。図3は、図1及び図2に示す磁気テープ1の記録・再生に用いられるドライブ20を示す模式図であり、ドライブ20は、磁気ヘッドユニット21、一対の位置決めガイドローラ22、23並びに順方向用サーボ信号読み取りヘッド24及び逆方向用サーボ信号読み取りヘッド25を備えている。磁気ヘッドユニット21は三個の磁気ヘッドがテープ走行方向に沿って直線状に並設されたものから構成されており、中央に記録ヘッド26が位置し、その両側に順方向用再生ヘッド27及び逆方向用再生ヘッド28がそれぞれ位置している。尚、図示していないが、ドライブ20には、これらの部材の他に、通常の磁気テープ用ドライブに備えられている各種部材と同様のものが備えられていることはいうまでもない。

【0013】ドライブ20を用いた磁気テープ1の記録・再生時には、その磁性層4側の面が磁気ヘッドユニット21における各ヘッドと当接し且つバックコート層5側の面が各サーボ信号読み取りヘッドと当接するようになされている。そして、磁気テープ1が、例えば順方向（図中、矢印Fで示す方向）に走行する場合には、まず、順方向用サーボ信号読み取りヘッド24によってバックコート層5のサーボトラックに記録されたサーボ信号の読み取りが行われる。このサーボ信号から磁気テープ1の位置情報が得られ、この位置情報はドライブ20に備えられたサーボトラッキング処理装置29において処理されて、記録ヘッド26又は順方向用再生ヘッド27が、磁性層4のデータトラックに対して適正な位置にあるか否かが判断される。判断の結果は、磁気ヘッドユニット21及び／又は位置決めガイドローラ22、23それぞれの駆動装置（図示せず）にフィードバックされてサーボトラッキングが行われる。その結果、記録ヘッド26及び順方向用再生ヘッド27は、磁性層4における適正なデータトラック上に位置することになり、該記録ヘッド26によってデータの記録がなされるか又は該順方向用再生ヘッド27によってデータトラッ

クに記録されたデータの再生が行われる。

【0014】上述のサーボトラッキングの方法を、図4を用いて更に説明すると、図4(a)～(c)に示すように、3本のサーボトラック10a、10b、10cには、それぞれサーボ信号S_a、S_b、S_cが周期的に記録されている。それぞれのサーボ信号S_a、S_b、S_cの記録波長は互いに異なることが好ましく、また記録長はほぼ同じであればよい。各サーボ信号が各サーボトラックに書き込まれる周期は、サーボ信号S_a、S_b、S_cの記録長の和に等しくなされており、また、各サーボ信号は、S_c、S_b、S_aの順で且つ互いに重複しないように記録されている(順方向の場合)。

【0015】図4(a)～(c)に示すように、順方向用サーボ信号読み取りヘッド24は、そのギャップの部分における幅が一本のサーボトラックのトラック幅wよりも広くなされていると共にトラックピッチの3倍よりも小さくなされている。その結果、順方向用サーボ信号読み取りヘッド24は、3本のサーボトラック10a、10b、10cにそれぞれ記録されたサーボ信号S_a、S_b、S_cを同時に読み取ることができるようになされている。

【0016】サーボ信号の読み取りについて、図4(a)～(c)を参照して更に詳述すると、磁気テープは順方向Fに走行しており、まず、サーボトラック10cに記録されたサーボ信号S_cが順方向用サーボ信号読み取りヘッド24によって読み取られる。次に、サーボトラック10bに記録されたサーボ信号S_bが読み取られる。更にテープが走行すると、サーボトラック10aに記録されたサーボ信号S_aが読み取られる。このようにして読み取られたサーボ信号S_a、S_b、S_cの出力波形は図4(d)～(f)のようになる。ここで、図4(d)～(f)はそれぞれ、順方向用サーボ信号読み取りヘッド24が図4(a)～(c)に示す位置にある場合の出力波形に対応している。

【0017】図4(d)～(f)に示す出力波形を参照してサーボトラッキングについて更に説明すると、図4(d)は、順方向用サーボ信号読み取りヘッド24が図4(a)に示す位置にある場合の出力波形であり、サーボ信号S_bの出力波形に関して、サーボ信号S_a、S_cの出力波形が対称形となっている。このような出力波形が得られる状態は、図4(a)に示すように順方向用サーボ信号読み取りヘッド24が、3本のサーボトラック10a、10b、10cの幅方向における中央部に位置している状態、即ち、オントラックの状態に対応しており、記録ヘッド26及び順方向用再生ヘッド27は磁性層における所定のデータトラック上に適正に位置していることになる。

【0018】一方、図4(e)及び(f)に示すような出力波形が得られる場合、即ち、サーボ信号S_bの出力波形に関して、サーボ信号S_a、S_cの出力波形が非対

称形となっている場合には、順方向用サーボ信号読み取りヘッド24が、図4(b)及び(c)に示すように、サーボトラック10a又は10b何れかの方向にオフセットしている状態となっている。この状態はオフトラックの状態であり、記録ヘッド26及び順方向用再生ヘッド27は磁性層におけるデータトラック上に適正に位置していないことになる。そこで、図3に示すように、ドライブ20に備えられたサーボトラッキング処理装置28は、磁気ヘッドユニット21及び／又は位置決めガイドロール22、23それぞれの駆動装置(図示せず)に対して、記録ヘッド26及び順方向用再生ヘッド27が適正な位置となるように指令を発する。その結果、駆動装置(図示せず)によって記録ヘッド26及び順方向用再生ヘッド27は適正な位置、即ちオントラックの状態に復帰する。

【0019】サーボトラック10a、10b、10cの幅w及びピッチpについて図2を参照して説明すると、各サーボトラックは何れも同幅であり、その値は10～500μm、特に20～100μmであることが好ましい。サーボトラックの幅wが10μmに満たないとシステム(サーボ信号読み取り部、走行系)が精度的に追従できず、トラッキング不能となることがあり、500μmを超えると十分なトラッキングの精度が得られない可能性が高いので上記範囲内とすることが好ましい。一方、ピッチpに関しては、隣り合うサーボトラック間に空隙が存在していないため、ピッチpはトラック幅wに等しい。尤も、隣り合うサーボトラック間に空隙を設けることに何ら支障はなく、その場合のピッチpは11～600μm、特に21～150μmであることが好ましい。

【0020】サーボトラックは、トラッキングの精度を高める上で、バックコート層5に3本以上形成される。この場合、上述したトラッキング方式に従い3本のサーボトラック一組でサーボトラッキングを行うことが好ましい。

【0021】3本のサーボトラックを一組として用い、これを一組以上用いてサーボトラックを行う場合には、各サーボトラックの組は磁気テープ1の幅方向全域に亘り所定間隔をおいて存在していてもよく、或いは、磁気テープ10の幅方向に関して一部分にのみ、例えば幅方向中央部に所定間隔をおいて一組以上存在していてもよく、また左右何れかの側方部にのみ所定間隔をおいて一組以上存在していてもよい。更には磁気テープ10の幅方向に関して二カ所またはそれ以上の箇所に所定間隔をおいて存在していてもよい。例えば、左右両側方部に同一または異なる組数でそれぞれ一組以上、中央部および左右何れかの側方部に同一または異なる組数でそれぞれ一組以上、或いは中央部および左右両側方部に同一または異なる本数でそれぞれ一組以上存在していてもよい。そして、これら何れの場合においても、サーボトラック

の組数は磁性層4におけるデータトラックの本数の整数分の1であることが好ましい。

【0022】磁気テープのバックコート層を磁気記録可能な層となし、該バックコート層にサーボトラックを磁氣的に形成することに関しては、以下の問題等が伴う。即ち、磁性層およびバックコート層の何れもが磁性を有する層であるため、磁気テープを巻回した際に、両層が磁氣的に作用し合って磁気転写の現象が発生する。即ち、磁性層の磁気によってバックコート層が磁化され、またバックコート層の磁気によって磁性層が磁化される現象が発生する。その結果、磁性層に記録されているデータ信号およびバックコート層に記録されているサーボ信号の出力が何れも低下し、十分な再生出力が得られず且つ確実なサーボトラッキングが行われなくなるおそれがある。しかし、本発明においては、バックコート層の保磁力および飽和磁束密度を、磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度との関係において、それぞれ特定の値以上および特定の値以下とすることによって上記の問題が解消され、データエリアを減少させることなくサーボトラッキングを行い得る磁気テープが得られる。

【0023】更に詳細に説明すると、本発明の磁気テープ1においては、バックコート層5の保磁力（以下「 H_{cb} 」という）は磁性層側のすべての層全体の保磁力（以下「 H_{cm} 」という）よりも高くなされている。 H_{cb} が H_{cm} 以下であると、磁気テープ1を巻回した際に、磁性層側の層全体の磁気によってバックコート層5が磁化されてしまい、バックコート層5に記録されているサーボ信号の出力が低下し、確実なサーボトラッキングが行われなくなる。 H_{cb} は、 H_{cm} の110%以上であることが好ましく、更に好ましくは110~200%、特に好ましくは120~180%である。 H_{cb} の具体的な値としては、90~400kA/m、特に120~300kA/mであることが好ましい。これに対して、 H_{cm} の具体的な値としては、80~350kA/m、特に100~250kA/mであることが好ましい。本明細書において、「磁性層側のすべての層全体の保磁力」とは、磁性層側に設けられているすべての磁性の層からの寄与による全体としての保磁力を意味する。従って、図1に示す磁気テープ1を例にとると、中間層3が非磁性の層である場合には、「磁性層側のすべての層全体の保磁力」とは磁性層4の保磁力を意味し、中間層3が磁性の層である場合には、磁性層4及び中間層3全体の保磁力を意味する。その測定は、支持体2上に磁性層4及び中間層3のみが設けられた状態の磁気テープ（即ち、バックコート層5が設けられていない状態の磁気テープ）について行う。

【0024】一方、バックコート層5及び磁性層の飽和磁束密度に関しては、バックコート層の飽和磁束密度（以下「 B_{sb} 」という）は、磁性層側のすべての層全

体の飽和磁束密度（以下「 B_{sm} 」という）よりも低くなされている。 B_{sb} が B_{sm} 以上であると、磁気テープ1を巻回した際に、バックコート層5に記録されているサーボ信号から発生する磁束によって、磁性層4が磁化されてしまい、磁性層4に記録されているデータ信号が低下し、エラーレートが上昇してしまう。 B_{sb} は、 B_{sm} の90%以下であることが好ましく、更に好ましくは90~10%、特に好ましくは80~30%である。 B_{sb} の具体的な値としては、30~350mT、特に50~200Tであることが好ましい。これに対して、 B_{sm} の具体的な値としては、100~400T、特に120~300mTであることが好ましい。本明細書において、「磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度」とは、磁性層側に設けられているすべての磁性の層からの寄与による全体としての飽和磁束密度を意味する。従って、図1に示す磁気テープ1を例にとると、中間層3が非磁性の層である場合には、「磁性層側のすべての層全体の飽和磁束密度」とは磁性層4の飽和磁束密度を意味し、中間層3が磁性の層である場合には、磁性層4及び中間層3全体の飽和磁束密度を意味する。その測定は、上述した保磁力の測定の場合と同様に、支持体2上に磁性層4及び中間層3のみが設けられた状態の磁気テープ（即ち、バックコート層5が設けられていない状態の磁気テープ）について行う。

【0025】バックコート層5の保磁力および飽和磁束密度が、磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度との関係において、それぞれ上述した関係を満たすようにするための方法の一つとして、バックコート層5を構成する各種成分の配合、特に磁性粉末の種類および配合量を調整する方法が挙げられる。以下、バックコート層を構成する各種成分について説明する。

【0026】バックコート層5は、磁性粉末および結合剤を含有している。上記磁性粉末としては、通常磁気テープに用いられているもの、例えば、強磁性六方晶系フェライト粉末、強磁性金属粉末および強磁性酸化鉄系粉末等を用いることができる。特に、強磁性六方晶系フェライト粉末は高保磁力で且つ低飽和磁化の物質なので、これを磁性粉末として用いると、バックコート層5の保磁力および飽和磁束密度が、磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度との関係において、それぞれ上述した関係を容易に満たすようになるので好ましい。

【0027】上記強磁性六方晶系フェライト粉末としては、微小平板状のバリウムフェライト及びストロンチウムフェライト並びにそれらのFe原子の一部がTi, Co, Ni, Zn, Vなどの原子で置換された磁性粉末などが挙げられる。該強磁性六方晶系フェライト粉末は高保磁力で且つ低飽和磁化のものであるほど好ましく、具体的には、その保磁力（ H_c ）は100~400kA/m、特に150~350kA/mであることが好まし

い。一方、その飽和磁化(σ_s)は $20 \sim 100 \text{ Am}^2 / \text{kg}$ 、特に $30 \sim 70 \text{ Am}^2 / \text{kg}$ であることが好ましい。

【0028】上記強磁性六方晶系フェライト粉末は、磁化遷移領域を狭くし、表面粗さを小さくする点から、小粒径であることが好ましく、具体的には、その板径が $20 \sim 100 \text{ nm}$ 、特に $30 \sim 70 \text{ nm}$ であることが好ましい。また、板状比(板径/板厚)は、 $1 \sim 10$ 、特に $3 \sim 6$ であることが好ましい。また、上記強磁性六方晶系フェライト粉末のBET比表面積は $30 \sim 70 \text{ m}^2 / \text{g}$ であることが好ましい。

【0029】上記磁性粉末と併用される結合剤としては、磁気テープに用いられるものであれば制限なく使用することができる。例えば熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂及び反応型樹脂並びにこれらの混合物などが挙げられる。具体的には、塩化ビニルの共重合体及びその変成物、アクリル酸、メタクリル酸及びそのエステル、共重合体、アクリロニトリルの共重合体(ゴム系の樹脂)、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、繊維素系樹脂、ポリアミド樹脂などを使用できる。上記結合剤の数平均分子量は $2,000 \sim 200,000$ であることが好ましい。また、バックコート層5に含まれる各種粉末の分散性を向上させるために、上記結合剤に水酸基、カルボキシル基またはその塩、スルホン酸基又はその塩、リン酸基又はその塩、ニトロ基または硝酸エステル基、アセチル基、硫酸エステル基またはその塩、エポキシ基、ニトリル基、カルボニル基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアンモニウム塩基、スルホベタイン、カルボベタインなどのベタイン構造などの分極性の官能基(いわゆる極性基)を含有させてもよい。該結合剤は、上記磁性粉末100重量部に対して $10 \sim 50$ 重量部、特に $12 \sim 30$ 重量部配合されることが好ましい。

【0030】バックコート層5には、上述の成分に加えて、研磨材粒子、カーボンブラック、潤滑剤および硬化剤等が含まれていてもよい。

【0031】上記研磨材粒子としては、例えばアルミナ、シリカ、 ZrO_2 、 Cr_2O_3 等のモース硬度が7以上の物質の粉末が好ましく用いられる。該研磨材粒子の一次粒径は、走行時の摩擦係数の低下および走行耐久性の向上の点から $0.03 \sim 0.6 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.05 \sim 0.3 \mu\text{m}$ であることが更に好ましい。上記研磨材粒子は、上記磁性粉末100重量部に対して、 $2 \sim 15$ 重量部、特に $5 \sim 10$ 重量部配合されることが好ましい。

【0032】上記カーボンブラックは、帯電防止剤および固体潤滑剤等として機能するものである。該カーボンブラックの種類に特に制限はないが、一次粒径 $15 \sim 80 \text{ nm}$ 、BET比表面積 $10 \sim 80 \text{ m}^2 / \text{g}$ 、DBP吸油量 $100 \sim 300 \text{ cm}^3 / 100 \text{ g}$ のカーボンブラッ

クを用いると、バックコート層5の表面形状を良好なものとするので好ましい。該カーボンブラックは、上記磁性粉末100重量部に対して $2 \sim 50$ 重量部、特に $2 \sim 10$ 重量部配合されていることが、バックコート層5の表面形状を一層良好なものとし得る点から好ましい。

【0033】上記潤滑剤としては、一般に脂肪酸及び脂肪酸エステルが用いられる。上記脂肪酸としては、例えば、カブロン酸、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、リノレン酸、オレイン酸、エライジン酸、ペヘン酸、マロン酸、コハク酸、マレイン酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1,12-ドデカンジカルボン酸、オクタンジカルボン酸等が挙げられる。一方、上記脂肪酸エステルとしては、例えば、上記脂肪酸のアルキルエステル等が挙げられ、総炭素数 $12 \sim 36$ のものが好ましい。これらの潤滑剤は、上記磁性粉末100重量部に対して $0.5 \sim 20$ 重量部、特に $1 \sim 10$ 重量部、更には $2 \sim 8$ 重量部配合されることが好ましい。

【0034】上記硬化剤としては、一般に、日本ポリウレタン工業(株)製のコロネートL(商品名)に代表されるイソシアネート系硬化剤やアミン系硬化剤が用いられる。該硬化剤は、上記磁性粉末100重量部に対して $1 \sim 20$ 重量部、特に $3 \sim 10$ 重量部配合されることが好ましい。

【0035】バックコート層5は、上述の各成分が溶剤に分散されてなるバックコート塗料を支持体2上に塗布することによって形成されている。該溶剤としては、ゲトン系の溶剤、エステル系の溶剤、エーテル系の溶剤、芳香族炭化水素系の溶剤及び塩素化炭化水素系の溶剤などが挙げられる。上記溶剤は、上記結合剤100重量部に対して $400 \sim 2000$ 重量部、特に $500 \sim 1500$ 重量部配合されることが好ましい。

【0036】上記バックコート塗料を塗布して形成されるバックコート層5の厚さは、磁性層4及び中間層3の厚さとのバランス等を考慮して $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 、特に $0.2 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 、とりわけ $0.2 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とすることが好ましい。

【0037】また、バックコート層の表面粗さに関しては、磁気テープ1の巻回時にバックコート層の表面形状が磁性層に転写することを防止し且つ磁気テープ1の走行を安定化させるために、その中心線平均粗さ R_a を $8 \sim 30 \text{ nm}$ 、特に $10 \sim 20 \text{ nm}$ とすることが好ましく、十点平均粗さ R_z を $40 \sim 200 \text{ nm}$ 、特に $80 \sim 150 \text{ nm}$ とすることが好ましい。バックコート層5の R_a 及び R_z をこのような好ましい範囲とするためには、例えば上述の物性を有するカーボンブラックを上述の量で以てバックコート層5に配合すればよい。

【0038】中心線平均粗さ R_a は下記式(1)で定義

され、また十点平均粗さ R_z はJIS-B0601-1994の定義に準拠し、両者ともにZygo社製Laser Interferometric Microscope Maxim 3D Model 5700を用い以下の条件で測定される。

- ・Filter : Fixed
- ・Remove : Cylinder
- ・Filter Freq : 4. 0 (1/mm)
- ・Filter Wavelength : 0. 250 (mm)
- ・Trim : 0
- ・Trim Move : All
- ・レンズ : Fizeau ×40

【0039】測定片は、顕微鏡用のJIS-R-3502を満足する物性のスライドガラス〔本明細書では、松浪硝子(株)製のスライドガラスを使用したのがこれに限定されない〕上に、水又はエタノールにて貼付け測定する。この際、過剰の水又はエタノールがあると再現性の良い結果が得られないので、ある程度水又はエタノールが蒸発し、スライドガラスの裏側から見て干渉縞が見える状態の間に測定したものを R_a 及び R_z の値とする。

【0040】

【数1】

$$R_a = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} |Y(x)| dx \quad (1)$$

式中、 Y はプロファイルデータを示し、 ℓ は測定長を示す。

【0041】次に、バックコート層にサーボ信号を記録する方法を、図5を参照して説明する。ここで、図5は磁気テープのバックコート層にサーボ信号を記録する装置を示す概略図である。図5に示す装置30は、繰り出しリール31、巻き取りリール32、サーボ信号記録装置33を備えている。そして、サーボ信号記録装置33には、サーボ信号記録ヘッド34が備えられている。

【0042】繰り出しリール31には、磁気テープ原反をスリットして得られた磁気テープ1が巻回されている。そして、磁気テープ1は所定速度で繰り出される。この時点では、磁気テープ1のバックコート層に磁気記録はなされていない。繰り出された磁気テープ1は、サーボ信号記録装置33内に導かれ、該装置33内に設置されているサーボ信号記録ヘッド34によって、バックコート層5にサーボ信号が記録される。図5においては簡便のためにサーボ信号記録ヘッド34は一個しか描かれていないが、実際にはバックコート層5に形成されるサーボトラックの数と同数の記録ヘッド34が磁気テープ1の幅方向に亘って設置されている。そして、バックコート層5における各記録ヘッド34が当接した部分に、所定のサーボ信号が記録され、このサーボ信号が記録されたサーボトラックは磁気テープ1の長手方向(=走行方向)と平行に且つ磁気テープ1の全長に亘って形成される。最後に、サーボ信号が記録された磁気テープ

1は巻き取りリール32に巻回される。尚、図示していないが、上記装置33における磁気テープ1の走行系の何れかの位置に、磁気テープの何れかのエッジを規制する手段を設け、テープ走行時におけるテープの幅方向への変動を防止して、該エッジから各サーボトラックまでの距離がそれぞれ一定になるようにすることが好ましい。

【0043】次に、本発明の磁気テープにおける一般事項について説明する。

【0044】図1に示す磁気テープ1においては、磁性層4は、強磁性粉末および結合剤を含む磁性塗料を塗布することにより形成されている。即ち、上記磁気テープ1は塗布型の磁気テープである。

【0045】上記強磁性粉末としては、例えば針状または紡錘状の強磁性粉末および板状の強磁性粉末を用いることができる。該針状または紡錘状の強磁性粉末としては、鉄を主体とする強磁性金属粉末や、強磁性酸化鉄系粉末などが挙げられる。一方、該板状の強磁性粉末としては、強磁性六方晶系フェライト粉末などが挙げられる。特に、バックコート層5に上述した強磁性六方晶系フェライト粉末が配合される場合には、上記強磁性粉末として高飽和磁化のものをを用いることが好ましく、具体的には針状または紡錘状の強磁性金属粉末や強磁性酸化鉄系粉末を用いることが好ましい。

【0046】上記強磁性金属粉末としては、金属分が50重量%以上であり、該金属分の60%以上が鉄である強磁性金属粉末が挙げられる。該強磁性金属粉末の具体例としては、例Fe-Co、Fe-Ni、Fe-Al、Fe-Ni-Al、Fe-Co-Ni、Fe-Ni-Al-Zn、Fe-Al-Siなどが挙げられる。また、上記強磁性酸化鉄系粉末としては、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、Co被着 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、Co被着 FeOx ($4/3 \leq x < 1.5$)などが挙げられる。これら針状または紡錘状の強磁性粉末は、その長軸長が0.05~0.2 μm 、特に0.05~0.16 μm であることが好ましく、針状比(即ち、長軸長/短軸長)が3~15、特に3~10であることが好ましい。これら針状または紡錘状の強磁性粉末の保磁力および飽和磁化の値は、バックコート層5及び磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度に関して上述した関係が容易に満たされるようにするために、それぞれ以下の範囲内であることが好ましい。即ち、上記針状または紡錘状の強磁性粉末の保磁力(Hc)は100~400kA/m、特に150~350kA/mであることが好ましい。また、その飽和磁化(σ_s)は100~200Am²/kg、特に120~170Am²/kgであることが好ましい。また、これら針状または紡錘状の強磁性粉末のBET比表面積は30~70m²/g、特に40~70m²/gであることが好ましい。

【0047】上記強磁性粉末には、必要に応じて希土類

元素や遷移金属元素を含有させることができる。更に、上記強磁性粉末には、その分散性を向上させるために表面処理を施してもよい。この表面処理は「Characterization of Powder Surfaces」(T.J. Wiseman 著, Academic Press, 1976)に記載されている方法などと同様の方法により行うことができ、例えば上記強磁性粉末の表面を無機質酸化物で被覆する方法が挙げられる。この際用いることができる無機質酸化物としては、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 SnO_2 、 Sb_2O_3 、 ZnO などが挙げられ、使用に際してはこれらを単独で用いても二種以上を混合して用いてもよい。なお、上記表面処理は上記の方法以外にシランカップリング処理、チタンカップリング処理及びアルミニウムカップリング処理などの有機処理によっても行うことができる。

【0048】上記結合剤としては、バックコート層5の形成に用いられる結合剤として例示したものと同様のものをを用いることができる。従って、該結合剤の詳細については特に説明しないが、バックコート層5に関して詳述した説明が適宜適用される。該結合剤は、上記強磁性粉末100重量部に対して10～40重量部、特に15～25重量部配合されることが好ましい。

【0049】磁性層4は、上述の成分に加えて、研磨材粒子、カーボンブラック、潤滑剤、硬化剤等を含んでもよい。これらの成分としては、バックコート層5に配合されるものと同様のものをを用いることができる。従って、これらの成分の詳細については特に説明しないが、バックコート層5に関して詳述した説明が適宜適用される。これらの成分の好ましい配合量は、上記強磁性粉末100重量部に対して、それぞれ以下の通りである。

- ・研磨材粒子：2～20重量部、特に5～15重量部
- ・カーボンブラック：0.1～10重量部、特に0.1～5重量部
- ・潤滑剤：0.5～10重量部、特に0.5～5重量部
- ・硬化剤：1～6重量部、特に2～5重量部

【0050】磁性層4には、上述の成分の他に、磁気テープに通常用いられている分散剤、防錆剤、防微剤等の各種添加剤を必要に応じて添加することもできる。

【0051】磁性層4は、上述の各成分を溶剤に分散させた磁性塗料を中間層3上に塗布することによって形成されている。該溶剤としては、バックコート塗料に用いられる溶剤として例示したものと同様のものをを用いることができる。上記磁性塗料における該溶剤の配合量は、該磁性塗料に含まれる上記強磁性粉末100重量部に対して、80～500重量部、特に100～350重量部であることが好ましい。

【0052】上記磁性塗料を調製するには、例えば、強磁性粉末および結合剤を溶剤の一部と共にナウターミキサー等に投入し予備混合して混合物を得、この混合物を

連続式加圧ニーダー等や二軸スクリー混練機により混練し、次いで上記溶剤の一部で希釈し、サンドミル等を用いて分散処理した後、潤滑剤等の添加剤を混合して、濾過し、更に硬化剤や上記溶剤の残部を混合する方法等を挙げることができる。

【0053】磁性層4の厚さは、S/Nの向上や自己減磁の防止の点から0.1～3 μm であることが好ましく、更に好ましくは0.1～2 μm である。

【0054】また、磁性層4の保磁力および飽和磁束密度の値は、バックコート層5及び磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度に関して上述した関係が容易に満たされるようにするために、それぞれ以下の範囲内であることが好ましい。即ち、磁性層4の保磁力(Hc)は80～350kA/m、特に100～250kA/mであることが好ましい。また、その飽和磁束密度(Bs)は100～400mT、特に120～300mTであることが好ましい。

【0055】次に、中間層3について説明する。中間層3は、磁性を有する層であってもよく、非磁性の層であってもよい。中間層3が磁性を有する層である場合には、該中間層3は磁性粉末を含有する磁性の層であり、磁性粉末、非磁性粉末、結合剤および溶剤を主成分とする磁性の塗料を用いて形成される。一方、中間層3が非磁性の層である場合には、該中間層3は非磁性粉末、結合剤および溶剤を主成分とする非磁性の塗料を用いて形成される(以下、これらの塗料を総称して「中間層塗料」という)。

【0056】上記磁性粉末としては、強磁性粉末が好ましく用いられ、該強磁性粉末としては硬磁性粉末および軟磁性粉末の何れもが好ましく用いられる。

【0057】上記硬磁性粉末としては、例えば、磁性層4に用いられる強磁性六方晶系フェライト粉末、強磁性金属粉末および強磁性酸化鉄系粉末などが挙げられる。これらのうち、強磁性六方晶系フェライト粉末、特に板径が0.1 μm 以下の強磁性六方晶系フェライト粉末を用いることが特に好ましい。これらの磁性粉末の詳細については、磁性層4に用いられる強磁性粉末と同様であり特に説明しないが、該強磁性粉末に関する説明が適宜適用される。

【0058】一方、上記軟磁性粉末としては、特に制限されないが、通常磁気ヘッドや電子回路などのいわゆる弱電機器に用いられているものが好ましく、例えば近角聡信著「強磁性体の物理(下)磁気特性と応用」(裳華房、1984年)368～376頁に記載されているソフト磁性材料(軟磁性材料)を使用でき、具体的には酸化物軟磁性粉末や金属軟磁性粉末を使用することができる。

【0059】上記酸化物軟磁性粉末としては、スピネル型フェライト粉末が好ましく用いられ、該スピネル型フェライト粉末としては、 $MnFe_2O_4$ 、 Fe_3O_4 、

CoFe_2O_4 、 NiFe_2O_4 、 MgFe_2O_4 、 $\text{Li}_{0.5}\text{Fe}_{2.5}\text{O}_4$ や、 Mn-Zn 系フェライト、 Ni-Zn 系フェライト、 Ni-Cu 系フェライト、 Cu-Zn 系フェライト、 Mg-Zn 系フェライト、 Li-Zn 系フェライト、 Zn 系フェライト、 Mn 系フェライト等を挙げることができる。これら酸化物軟磁性粉末は単独で用いても二種以上併用してもよい。また、上記金属軟磁性粉末としては、 Fe-Si 系合金、 Fe-Al 系合金 (Alperm, Alfenol, Alfer)、パーマロイ (Ni-Fe 系二元合金およびこれに Mo 、 Cu 、 Cr などを添加した多元系合金)、センダスト ($\text{Fe-9.6wt\%Si-5.4wt\%Al}$)、 Fe-Co 合金等を挙げることができる。これら金属軟磁性粉末は単独で用いても二種以上を併用してもよい。

【0060】上記酸化物軟磁性粉末の保磁力は通常 $8 \sim 12000 \text{ A/m}$ であり、飽和磁化は通常 $30 \sim 90 \text{ Am}^2/\text{kg}$ である。また金属軟磁性粉末の保持力は通常 $1.6 \sim 8000 \text{ A/m}$ であり、飽和磁化は通常 $5 \sim 500 \text{ Am}^2/\text{kg}$ である。

【0061】上記軟磁性粉末の形状は特に制限されないが、球状、板状、針状などが挙げられ、その大きさは $5 \sim 800 \text{ nm}$ であることが好ましい。

【0062】上記磁性粉末には、磁性層 4 に含まれる強磁性粉末と同様に、必要に応じて希土類元素や遷移金属元素を含有させることができ、また、該強磁性金属粉末に施される表面処理と同様の表面処理を施してもよい。

【0063】次に、上記非磁性粉末について説明すると、該非磁性粉末としては、例えば、非磁性の酸化鉄 (ベンガラ)、硫酸バリウム、硫化亜鉛、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、二酸化マグネシウム、二硫化タングステン、二硫化モリブデン、窒化ホウ素、二酸化錫、炭化珪素、酸化セリウム、コランダム、人造ダイヤモンド、ザクロ石、ケイ石、窒化珪素、炭化モリブデン、炭化ホウ素、炭化タングステン、炭化チタン、ケイソウ土、ドロマイト、樹脂性の粉末などが挙げられる。これらの中でも非磁性の酸化鉄 (ベンガラ)、酸化チタン、窒化ホウ素などが好ましく用いられる。これら非磁性粉末は単独で又は二種以上を混合して用いてもよい。上記非磁性粉末の形状は、球状、板状、針状、無定形の何れでもよい。その大きさは球状、板状、無定形のものにおいては $5 \sim 200 \text{ nm}$ であることが好ましく、針状のものにおいては長軸長が $20 \sim 300 \text{ nm}$ で針状比が $3 \sim 20$ であることが好ましい。上記非磁性粉末は、上記磁性粉末と併用される場合 (即ち、中間層 3 が磁性の層の場合) には、該磁性粉末 100 重量部に対して、好ましくは $30 \sim 70$ 重量部、更に好ましくは $40 \sim 60$ 重量部用いられる。一方、上記磁性粉末が用いられない場合 (即ち、中間層 3 が非磁性の層の場合) には、該非磁性粉末 100 重量部に基づいて他の成分の配合量が決定され

る。上述した各種非磁性粉末には、必要に応じて、上記磁性粉末に施される表面処理と同様の処理を施してもよい。

【0064】中間層 3 は、磁性であると非磁性であるを問わず、上述した成分に加えて結合剤を含み、更に研磨材粒子、潤滑剤、カーボンブラックおよび硬化剤等を含んでいてもよい。これらの成分としては、特に説明しないが、バックコート層 5 及び磁性層 4 に用いられる成分と同様のものが用いられる。これらの成分の好ましい配合量は、上記磁性粉末および非磁性粉末の合計量 100 重量部 (中間層 3 が磁性の層である場合) または該非磁性粉末 100 重量部 (中間層 3 が非磁性の層である場合) に対して、それぞれ以下の通りである。

- ・結合剤： $16 \sim 40$ 重量部、特に $20 \sim 28$ 重量部
- ・研磨材粒子： $6 \sim 30$ 重量部、特に $8 \sim 12$ 重量部
- ・潤滑剤： $2 \sim 20$ 重量部、特に $5 \sim 7$ 重量部
- ・カーボンブラック： $5 \sim 30$ 重量部、特に $12 \sim 20$ 重量部
- ・硬化剤： $2 \sim 12$ 重量部、特に $4 \sim 8$ 重量部

また、中間層 3 には、必要に応じて磁性層 4 に配合される添加剤と同様のものを配合することもできる。

【0065】中間層 3 は、上述の成分および溶剤を含む中間層塗料を支持体 2 上に塗布して形成される。該溶剤としては、上述したバックコート塗料や磁性塗料に含有される溶剤と同様のものが用いられる。該溶剤の使用量は、上記磁性粉末および非磁性粉末の合計量 100 重量部 (中間層 3 が磁性の層である場合) または該非磁性粉末 100 重量部 (中間層 3 が非磁性の層である場合) に対して、 $100 \sim 700$ 重量部とすることが好ましく、特に $300 \sim 500$ 重量部とすることが好まし。

【0066】中間層 3 の厚さは、磁気テープ 1 の耐久性に影響する潤滑剤の保持能力を制御する点から、ある程度の厚みが必要であり、一方、厚すぎると変形時にクラックが発生しやすくなることから、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 、特に $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0067】中間層 3 が磁性を有する層である場合、その保磁力および飽和磁束密度の値は、バックコート層 5 及び磁性層側のすべての層全体の保磁力および飽和磁束密度に関して上述した関係が容易に満たされるようにするために、それぞれ以下の範囲内であることが好ましい。即ち、中間層 3 の保磁力 (H_c) は $90 \sim 400 \text{ kA/m}$ 、特に $120 \sim 300 \text{ kA/m}$ であることが好ましい。また、その飽和磁束密度 (B_s) は $30 \sim 350 \text{ mT}$ 、特に $50 \sim 200 \text{ mT}$ であることが好ましい。

【0068】支持体 2 を構成する材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリシクロヘキシレンジメチレンテレフタレート及びポリエチレンビスフェノキカルボキシレート等のポリエステル類；ポリエチレン及びポリプロピレン等のポリオレフィン類；セルロースア

セテートブチレート及びセルロースアセテートプロピオネート等のセルロース誘導体；ポリ塩化ビニル及びポリ塩化ビニリデン等のビニル系樹脂；ポリアミド；ポリイミド；ポリカーボネート；ポリスルホン；ポリエーテル・エーテルケトン並びにポリウレタン等のような高分子樹脂等の非磁性材料が挙げられる。これらは単独で又は二種以上を組み合わせ用いることができる。これらの材料から構成される上記支持体には、必要に応じて一軸または二軸の延伸処理や、コロナ放電処理、易接着処理等が施されているともよい。

【0069】非磁性支持体2の厚さには特に制限はなく、2～100 μ m、特に2～76 μ mが好ましい。

【0070】次に図1に示す磁気テープ1を製造する好ましい方法の概略を述べる。まず、支持体2上に磁性層4を形成する磁性塗料と中間層3を形成する中間層塗料とを、各層が所定の厚さとなるようにウェット・オン・ウェット方式により同時重層塗布を行い、磁性層4および中間層3の塗膜を形成する。即ち、磁性層4は、中間層3の湿潤時に塗設・形成されていることが好ましい。次いで、これらの塗膜に対して、磁場配向処理を行った後に乾燥処理を行い巻き取る。この後、カレンダー処理を行い、更にバックコート層5を形成する。あるいはバックコート層5を形成した後に磁性層4および中間層3を形成してもよい。次いで、40～80℃下で6～10時間エージング処理し、所望の幅にスリットする。そしてスリット後、上述した方法によってバックコート層5にサーボ信号を磁氣的に記録して上記磁気テープ1が得られる。

【0071】上記ウェット・オン・ウェット方式による重層塗布は、特開平5-73883号公報の第42欄31行～第43欄13行に記載されており、中間層塗料が乾燥する前に磁性塗料を塗布する方法であり、この方法によりドロップアウトが少なく、高密度記録に対応でき、且つ塗膜の耐久性にも優れた磁気テープが得られる。

【0072】上記磁場配向処理は、各塗料が乾燥する前に行われ、上記磁性塗料の塗布面に対して平行方向に約40kA/m以上、好ましくは約80～800kA/mの磁界を印加する方法や、上記磁性塗料が湿潤状態の内に約80～800kA/mのソレノイド等の中を通過させる方法により行うことができる。このような条件下で磁場配向処理を行うことで、磁性層4に含まれている上記強磁性粉末を磁気テープ1の長手方向に配向させることができる。尚、磁場配向処理後の乾燥処理中に、該強

＜バックコート塗料の配合＞

・ 磁性粉末A（種類および部数は表1及び表2参照）	
・ スルホン酸基含有塩化ビニル共重合体（結合剤）	20部
・ スルホン酸基ポリウレタン樹脂（結合剤）	20部
・ アルミナ（研磨材、一次粒径：0.18 μ m）	10部
・ カーボンブラック	5部

磁性粉末の磁場配向状態が変化しないようにするために、磁場配向処理直前に、30～50度の温風を磁性層4の上方から吹き付けて、その予備乾燥を行い、各層中の残存溶剤量をコントロールすることも好ましい。

【0073】上記乾燥処理は、例えば30～120℃に加熱された気体の供給により行うことができ、この際、気体の温度とその供給量を制御することにより塗膜の乾燥の程度を制御することができる。

【0074】上記カレンダー処理は、メタルロールとコットンロール若しくは合成樹脂ロールとの間、又は二本のメタルロールの間を通すスーパーカレンダー法等により行うことができる。カレンダー処理の条件は、例えば温度60～140℃、線圧100～500kg/cmとすることが好ましい。

【0075】尚、上記磁気テープ1の製造に際しては、必要に応じ、磁性層4の表面の研磨やクリーニング工程等の仕上げ工程を施すこともできる。また、磁性塗料および中間層塗料の塗布は、通常公知の逐次重層塗布方法により行うこともできる。

【0076】以上、本発明の磁気テープをその好ましい実施形態に基づき説明したが、本発明は、上記実施形態に制限されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、サーボトラックに記録するサーボ信号として図4に示すような信号に代えて他の信号を用いてよい。また、図1に示す磁気テープ1において、支持体2と中間層3又はバックコート層5との間にプライマー層を設けてもよい。また、上述した実施形態は塗布型の磁気テープであるが、これに代えて金属蒸着型の磁気テープを用いても同等の効果が奏される。

【0077】

【実施例】以下、実施例により本発明の磁気テープを更に詳細に説明すると共にその有効性を例証する。しかしながら、本発明は斯かる実施例に限定されるものではない。尚、特に断らない限り、「部」及び「%」はそれぞれ重量部および重量%を意味する。

【0078】【実施例1】下記の配合成分を（硬化剤を除く）を、それぞれニーダーにて混練し、次いで攪拌器にて分散し、更にサンドミルによって微分散し、1 μ mのフィルターにて濾過後、硬化剤を最後に添加して下記組成のバックコート塗料、磁性塗料および中間層塗料をそれぞれ調製した。

【0079】

(一次粒径: 54 nm、BET比表面積: 32 m²/g、DBP吸油量: 180 cm³/100 g)

・ステアリン酸 (潤滑剤)	1 部
・ブチルステアレート (潤滑剤)	3 部
・メチルエチルケトン (溶剤)	100 部
・トルエン (溶剤)	100 部
・シクロヘキサノン (溶剤)	100 部

【0080】

<磁性塗料の配合>

・強磁性粉末 a (種類および部数は表 1 及び表 2 参照)	
・アルミナ (研磨材、一次粒径: 0.15 μm)	8 部
・カーボンブラック (帯電防止剤、一次粒径: 0.018 μm)	0.5 部
・塩化ビニル共重合体 (結合剤)	10 部
(平均重合度: 280、エポキシ基含有量: 1.2 重量%、スルホン酸基含有量: 8×10 ⁻⁵ 当量/g)	
・ポリウレタン樹脂 (結合剤)	7 部
(数平均分子量: 25000、スルホン酸基含有量: 1.2×10 ⁻⁴ 当量/g、ガラス転移点: 45℃)	
・ステアリン酸 (潤滑剤)	1.5 部
・2-エチルヘキシルオレート (潤滑剤)	2 部
・ポリイソシアネート (硬化剤)	5 部
[日本ポリウレタン工業 (株) 製のコロネート L (商品名)]	
・メチルエチルケトン	120 部
・トルエン	80 部
・シクロヘキサノン	40 部

【0081】

<中間層塗料の配合>

・非磁性粉末イ (種類および部数は表 1 及び表 2 参照)	
・磁性粉末 I (種類および部数は表 1 及び表 2 参照)	
・アルミナ (研磨剤、一次粒径: 0.15 μm)	3 部
・塩化ビニル共重合体 (結合剤)	12 部
(平均重合度: 280、エポキシ基含有量: 1.2 重量%、スルホン酸基含有量: 8×10 ⁻⁵ 当量/g)	
・ポリウレタン樹脂 (結合剤)	8 部
(数平均分子量: 25000、スルホン酸基含有量: 1.2×10 ⁻⁴ 当量/g、ガラス転移点: 45℃)	
・ステアリン酸 (潤滑剤)	1 部
・2-エチルヘキシルオレート (潤滑剤)	4 部
・ポリイソシアネート (硬化剤)	4 部
[日本ポリウレタン工業 (株) 製のコロネート L (商品名)]	
・メチルエチルケトン	90 部
・トルエン	60 部
・シクロヘキサノン	30 部

【0082】厚さ 4.5 μm のポリエチレンナフタレートフィルムからなる支持体上に、中間層塗料および磁性塗料を、中間層および磁性層の乾燥厚さがそれぞれ 1.5 μm 及び 0.2 μm となるように、ダイコーターにて同時重層塗布を行い、それぞれの塗膜を形成した。次いで、これらの塗膜が湿潤状態にある間に 400 kA/m

のソレノイドにより磁場配向処理を行った。更に、乾燥炉にて 80℃ の温風を 10 m/分の速度で塗膜に吹きつけ乾燥した。乾燥後、塗膜をカレンダー処理し、中間層および磁性層を形成した。引き続き、上記支持体の反対の面上に上記バックコート塗料を塗布し、更に 90℃ にて乾燥し厚さ 0.5 μm のバックコート層を形成した。

このようにして得られた磁気テープの原反を 12.7 mm 幅にスリットした。

【0083】次に、図5に示す装置を用いて、スリットした磁気テープのバックコート層に、テープの全長に亘ってサーボ信号を記録した。この際のトラック数は30本であり、トラック幅は30 μ mであった。このようにして、バックコート層にサーボ信号が記録された磁気テープを得た。

【0084】〔実施例2～5及び比較例1～3〕実施例1で用いたバックコート塗料における磁性粉末ならびに磁性塗料における強磁性粉末および中間層塗料における磁性粉末と非磁性粉末の種類および配合量を表1及び表2に示す通りとする以外は実施例1と同様にしてバックコート層にサーボ信号が記録された磁気テープを得た。

【0085】実施例および比較例で得られた磁気テープについて、バックコート層ならびに磁性層および中間層の保磁力および飽和磁束密度をそれぞれ測定した。また、磁性層および中間層全体の保磁力および飽和磁束密度も測定した。これらの結果を表2に示す。尚、バックコート層、磁性層および中間層それぞれの保磁力および飽和磁束密度の測定は、粘着テープを用いて各層を剥離して行った。また、磁性層および中間層全体の保磁力および飽和磁束密度の測定は、粘着テープを用いて、磁気テープからバックコート層のみを剥離した後の磁気テープについて行った。

【0086】実施例および比較例で得られた磁気テープの性能を評価するために、磁気テープの再生出力、バックコート層の中心線平均粗さ R_a 、十点平均粗さ R_z 、動摩擦係数および表面電気抵抗を測定した。更に、磁気

テープを巻回して3ヶ月保存後にトラッキングテストを行った。それらの結果を表2に示す。尚、上記測定のうち、バックコート層の中心線平均粗さ R_a および十点平均粗さ R_z は上述した方法により行い、その他の測定は下記の方法により行った。

【0087】＜再生出力＞ヘッドテスター法を用い、記録波長0.6 μ mの信号を記録して、その再生出力を測定し、比較例1を基準(0 dB)として表わした。

【0088】＜動摩擦係数＞磁気テープをステンレスボールに10 g (T1)の張力で接触させて、この条件でテープを14.3 mm/sの速度で走行させるのに必要な張力(T2)を測定した。この測定値から磁気テープの動摩擦係数 μ を次式より算出した。

$$\mu = (1/\pi) \ln (T2/T1)$$

【0089】＜表面電気抵抗＞24カラットの金メッキが施され、粗さがN4 (ISO 1302参照)に仕上げられている、半径10 mmの2本の電極を用い、これらの電極を、磁性層上に、中心間の距離 $d = 12.7$ mmとなるように水平状態で平行に置く。磁気テープの両端に0.25 Nの力を加え、且つ電極に100 V \pm 10 Vの直流電圧を印加して、電極間電流を測定する。この値から表面電気抵抗を求める。

【0090】＜トラッキングテスト＞実際にバックコート層に記録されたサーボ信号を利用してトラッキングを行った。そして、磁性層に記録された信号の出力変動およびテープの幅方向への位置変動を測定し、トラッキングの優劣を判断した。

【0091】

【表1】

バックコート層		磁性層		中間層	
磁性粉末	強磁性粉末	非磁性粉末	磁性粉末		
A	板状六方晶系バリウムフェライト 板径: 0.05 μm 板状比: 5 保磁力: 200 kA/m 飽和磁化: 50 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 50 m ² /g	a 鉄を主体とする針状強磁性金属粉末 長軸長: 0.07 μm 針状比: 6 保磁力: 160 kA/m 飽和磁化: 142 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 56 m ² /g	イ α -Fe ₂ O ₃ 長軸長: 0.12 μm 針状比: 10 BET比表面積: 48 m ² /g	I 板状六方晶系バリウムフェライト 板径: 0.05 μm 板状比: 5 保磁力: 200 kA/m 飽和磁化: 50 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 50 m ² /g	
B	鉄を主体とする針状強磁性金属粉末 長軸長: 0.07 μm 針状比: 6 保磁力: 160 kA/m 飽和磁化: 142 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 56 m ² /g	b 板状六方晶系バリウムフェライト 板径: 0.05 μm 板状比: 5 保磁力: 200 kA/m 飽和磁化: 50 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 50 m ² /g	ロ TiO ₂ (針状) 長軸長: 0.25 μm 針状比: 5 BET比表面積: 30 m ² /g	II 鉄を主体とする針状強磁性金属粉末 長軸長: 0.07 μm 針状比: 6 保磁力: 160 kA/m 飽和磁化: 142 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 56 m ² /g	
C	Co- γ 酸化鉄 長軸長: 0.15 μm 針状比: 8 保磁力: 120 kA/m 飽和磁化: 100 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 30 m ² /g	c Co- γ 酸化鉄 長軸長: 0.15 μm 針状比: 8 保磁力: 120 kA/m 飽和磁化: 100 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 30 m ² /g	ハ TiO ₂ (球状) 粒径: 0.05 μm BET比表面積: 40 m ² /g	III Co- γ 酸化鉄 長軸長: 0.15 μm 針状比: 8 保磁力: 120 kA/m 飽和磁化: 100 A \cdot m ² /kg BET比表面積: 30 m ² /g	

	再生出力 dB*	バックコート層							磁性層			中間層				磁性層全体		トラッキング テスト				
		保磁力 kG/n	飽和磁束密度 mT	Re nm	Rz nm	動摩擦係数	表面抵抗 Ω/\square	磁性粉末 種類	保磁力 kG/n	飽和磁束密度 mT	磁性粉末 種類	保磁力 kG/n	飽和磁束密度 mT	磁性粉末 種類	保磁力 kG/n	飽和磁束密度 mT						
実	1 +L1	135	50	15	89	0.23	3.5×10^4	A	100	120	250	a	100	105	105	I	50	イ	100	120	250	OK
	2 +Q8	150	80	13	93	0.21	4.3×10^{10}	B	100	138	233	b	100	120	75	II	50	ロ	100	140	180	OK
施	3 +L2	148	75	16	100	0.18	7.8×10^{10}	C	100	128	195	c	100	133	50	III	50	ハ	100	110	200	OK
	4 +Q9	115	45	12	108	0.22	4.0×10^4	A	75	105	210	a	100	105	45	I	50	イ	100	100	195	OK
例	5 +L4	149	60	15	98	0.25	9.3×10^4	A	120	128	180	a	100	112	68	I	50	イ	100	120	173	OK
	比 1 0	85	75	18	93	0.23	4.0×10^4	A	50	120	250	a	100	105	105	I	50	イ	100	120	230	NG
較	2 -3.1	150	280	16	108	0.18	3.8×10^{10}	B	120	120	250	a	100	105	105	I	50	ロ	100	120	230	NG
	例 3 -3.5	85	275	13	110	0.20	9.8×10^{10}	A	150	120	250	a	100	105	105	I	50	ハ	100	120	230	NG

* 比較例1を基準(0 dB)とした。

【0093】表1及び表2に示す結果から明らかなように、実施例の磁気テープ（本発明品）は、バックコート層本来の機能が損なわれることなく、確実なサーボトラッキングが行われることが判る。これに対して、比較例の磁気テープでは、磁気転写が発生したために、再生出力が低いものとなり、更にサーボトラッキングを行うこともできなかった。

【0094】

【発明の効果】以上、詳述した通り、本発明によれば、

データエリアの面積を減少させることなくサーボトラッキングを行い得る磁気テープが得られる。また、本発明によれば、バックコート層本来の機能が損なわれることなくサーボトラッキングを行い得る磁気テープが得られる。また、本発明によれば、トラック密度が向上した磁気テープが得られる。更に、本発明によれば、高記録容量を有する磁気テープが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気テープの一実施形態の構成を示す

概略図である。

【図 2】バックコート層に形成されたサーボトラックを示す模式図である。

【図 3】本発明の磁気テープの記録・再生に用いられるドライブの概略図である。

【図 4】本発明の磁気テープを使用した場合のサーボトラックッキングの方法を示す概略図である。

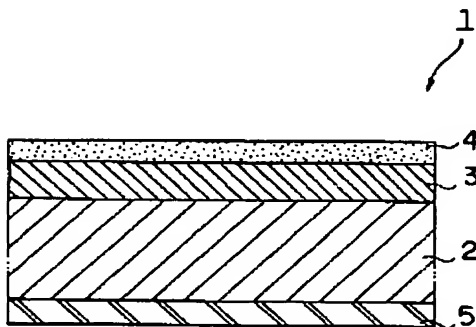
【図 5】磁気テープのバックコート層にサーボ信号を記

録する装置を示す概略図である。

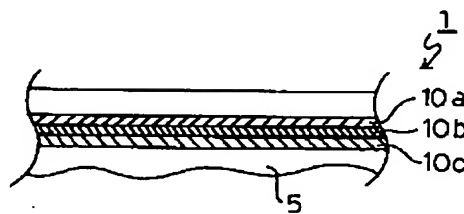
【符号の説明】

- 1 磁気テープ
- 2 支持体
- 3 中間層
- 4 磁性層
- 5 バックコート層
- 10a, 10b, 10c サーボトラック

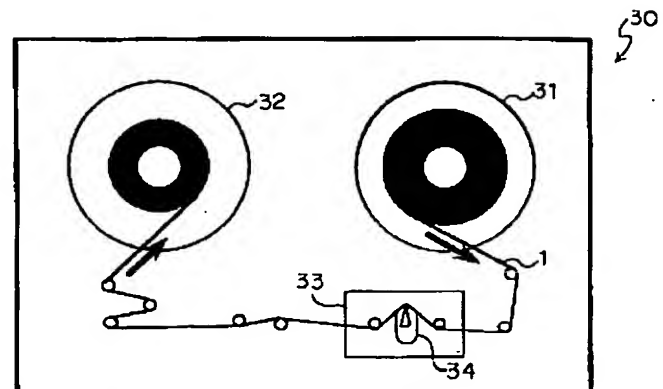
【図 1】



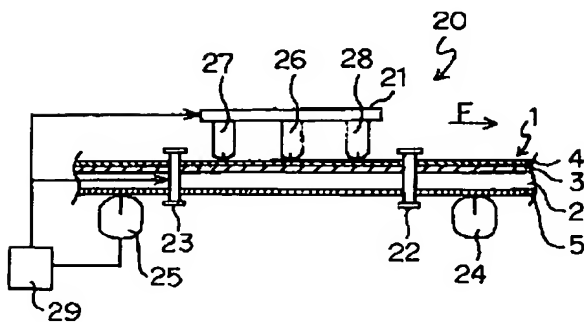
【図 2】



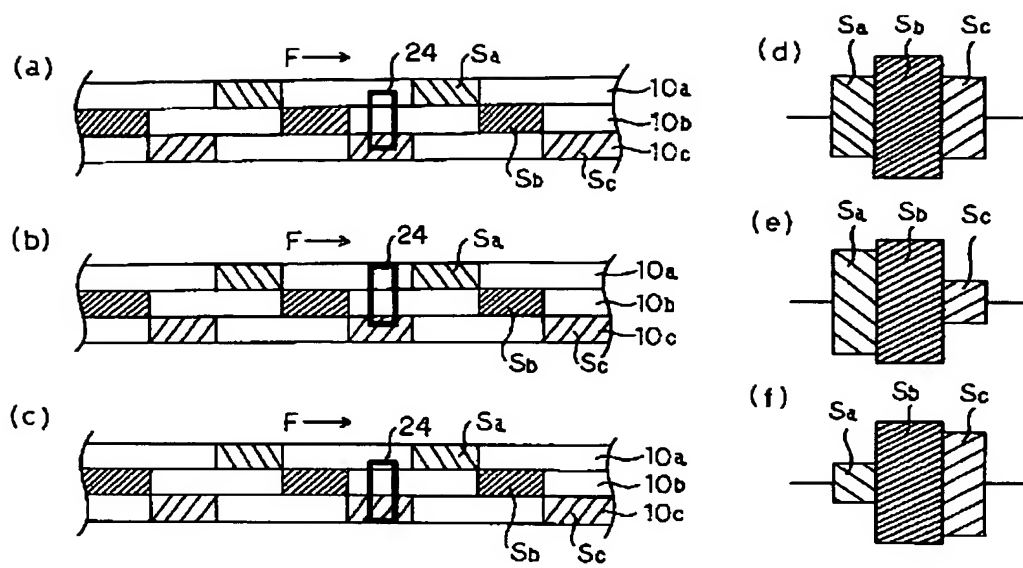
【図 5】



【図 3】



【図 4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-126327

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/78

G11B 5/704

(21)Application number : 09-288973

(71)Applicant : KAO CORP

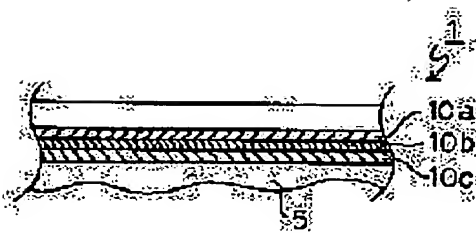
(22)Date of filing : 21.10.1997

(72)Inventor : KATASHIMA MITSUHIRO
HOSOYA MANABU

(54) MAGNETIC TAPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic tape capable of executing servo tracking without decreasing the area of a data area.

SOLUTION: This magnetic tape is formed by constituting a back-coating layer 5 as a magnetically recordable layer which is previously magnetically formed with ≥ 3 pieces of servo tracks 10a to 10c parallel with the longitudinal direction of the tape. The coercive force of the back-coating layer 5 is made higher than the coercive force over the entire part of all the layers on the magnetic layer side and the saturation magnetic flux density thereof is made lower than the saturation magnetic flux density over the entire part of the all the layers on the magnetic layer side.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the magnetic tape with which a magnetic layer is prepared on one field of a base material, and it comes to prepare a back coat layer on the field of another side Nothing [in which three or more parallel servo tracks are beforehand formed magnetically to the tape longitudinal direction in the above-mentioned back coat layer / in which magnetic recording is possible / the layer and nothing], The magnetic tape characterized by having made coercive force of this back coat layer higher than the coercive force of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer, and making the saturation magnetic flux density lower than the saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer.

[Claim 2] The magnetic tape according to claim 1 whose saturation magnetic flux density of this back coat layer the coercive force of the above-mentioned back coat layer is 110% or more of the coercive force of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer, and is 90% or less of the saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of this magnetic layer.

[Claim 3] The magnetic tape according to claim 1 or 2 whose coercive force of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer the coercive force of the above-mentioned back coat layer is 90 - 400 kA/m, and is 80 - 350 kA/m.

[Claim 4] A magnetic tape given in any of claims 1-3 whose saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer the saturation magnetic flux density of the above-mentioned back coat layer is 30-350mT, and is 100-400mT they are.

[Claim 5] The magnetic tape given in any of claims 1-4 they are with which the above-mentioned back coat layer contains magnetic powder, a binder, and carbon black, 10-50 weight section content of this binder is carried out to this magnetic powder 100 weight section, and 2-50 weight section content of this carbon black is carried out to this magnetic powder 100 weight section.

[Claim 6] The magnetic tape given in any of claims 1-5 they are with which the above-mentioned magnetic powder consists of tabular ferromagnetic hexagonal ferrite powder which is the plate diameter of 20-100nm.

[Claim 7] A magnetic tape given in any of claims 1-6 which the magnetic [above] or nonmagnetic interlayer is further prepared between the above-mentioned base material and the above-mentioned magnetic layer, and the ferromagnetic metal powder of needlelike or fusiform of 0.05-0.2 micrometers of major-axis length or tabular ferromagnetic hexagonal ferrite powder with a plate diameter of 0.1 micrometers or less contains in this magnetic layer they are.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the magnetic tape which has a magnetic servo track in the recording surface of data tracks, and the field of an opposite hand in more detail about the magnetic tape which has a magnetic servo track.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the demand of large-capacity-izing has increased to the magnetic tape which is the medium for backup of data from the importance of magnitude buildup of a personal computer network, and the security side of data control etc. As a means of large-capacity-izing, there are an approach of raising recording density and the approach of lengthening tape length.

[0003] Since the tape length to which the wound tape can hold tape length in a tape cartridge by the approach of lengthening is the upper limit of storage capacity, tape thickness must be made thin in order to attain large capacity-ization. Therefore, a limitation is in large capacity-ization naturally at this approach. On the other hand about the approach of raising recording density, it is known to the recording density of a hard disk drive that the recording density of a magnetic tape is low, and especially the recording density of the magnetic tape of the Serpentine method is low. The reason nil why the recording density of the magnetic tape of the Serpentine method is low is because track density is low. On the other hand, it is known that the magnetic tape of the helical scan which is another recording method has track density higher than the magnetic tape of the Serpentine method. This reason is because the servo-tracking method called ATF (Automatic Track Finding) in the magnetic tape of a helical scan is adopted.

[0004] The servo-tracking method is adopted as a means for raising track density also in the magnetic tape of the Serpentine method, and the method (embedding servo system) which writes a servo signal in the same track as the data tracks of a magnetic-recording side, the method of establishing the servo track of dedication in a magnetic-recording side, etc. have been proposed as such a servo-tracking method. The method which establishes the servo track of dedication in a magnetic-recording side, and reads and carries out the tracking of the servo signal by two or more servo signal reproducing heads in JP,7-82626,B as a servo-tracking method when especially the pitch of data tracks is set to dozens of micrometers is proposed. However, by this approach, the number of the servo signal reproducing heads must be increased with the increment in the number of trucks, and in order to avoid it, a servo track must be increased. Thus, since the same area as the data area of a magnetic-recording side is used for the conventional servo-tracking method as area for servo tracking, it has the problem that the area of a data area will decrease. Especially, by the servo-tracking method given in JP,7-82626,B, if track density turns into high track density called more than about 30 tpmm(s) (a truck/mm), the problem will become remarkable.

[0005] Therefore, the object of this invention is to offer the magnetic tape which can perform servo tracking, without decreasing the area of a data area. Moreover, the object of this invention is to offer the magnetic tape whose track density improved. Furthermore, the object of this invention is to offer the magnetic tape which has high storage capacity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Although the knowledge of the ability to perform servo tracking was carried out without this invention persons decreasing the area of the data area of a magnetic layer by forming a servo track in the back coat layer in a magnetic tape magnetically as a result of inquiring wholeheartedly, it became clear that a problem arose about many properties of a magnetic tape in that case. Then, when examination was repeated further, the knowledge of the magnetic tape which can solve the various problems produced in connection with forming a servo track magnetically in a back coat layer, and can attain the above-mentioned object being obtained was carried out by making the coercive force and saturation magnetic flux density of a back coat layer into beyond a specific value and below a specific value in the coercive force of all the whole layer by the side of a magnetic layer, and relation with saturation magnetic flux density, respectively.

[0007] In the magnetic tape with which this invention is made based on the above-mentioned knowledge, a

magnetic layer is prepared on one field of a base material, and it comes to prepare a back coat layer on the field of another side Nothing [in which three or more parallel servo tracks are beforehand formed magnetically to the tape longitudinal direction in the above-mentioned back coat layer / in which magnetic recording is possible / the layer and nothing], The above-mentioned object is attained by offering the magnetic tape characterized by having made coercive force of this back coat layer higher than the coercive force of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer, and making the saturation magnetic flux density lower than the saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of the above-mentioned magnetic layer.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the magnetic tape of this invention is explained with reference to a drawing based on the desirable operation gestalt. Drawing 1 is the schematic diagram showing the configuration of 1 operation gestalt of the magnetic tape of this invention here, drawing 2 is the mimetic diagram showing the servo track formed in the back coat layer, drawing 3 is a mimetic diagram of a drive used for record and playback of the magnetic tape of this invention, and drawing 4 is the schematic diagram showing the approach of servo tracking at the time of using the magnetic tape of this invention.

[0009] In the magnetic tape 1 of the operation gestalt shown in drawing 1 , the interlayer 3 is formed on the base material 2, an interlayer 3 is adjoined and the magnetic layer 4 as the maximum upper layer is formed. Moreover, the back coat layer 5 is formed on the field of another side of a base material 2.

[0010] The magnetic tape 1 shown in drawing 1 is used for the Serpentine recording method, and two or more data tracks are formed in the transit direction of a magnetic tape 1, and parallel at the magnetic layer 4. At the time of the activity of this magnetic tape 1, record or playback is performed to the data tracks which correspond by each magnetic head, making the sequential migration of the head unit equipped with the magnetic head of the predetermined number carry out crosswise [of a magnetic tape 1], and changing data tracks. And servo tracking is performed so that it may be located on data tracks with each proper magnetic head in the case of record in the case of the change of data tracks, and playback.

[0011] The back coat layer 5 is made with the layer by which magnetic powder was distributed and formed into the binder and in which magnetic recording is possible. And as shown in drawing 2 , three servo tracks 10a, 10b, and 10c of the shape of an parallel straight line are beforehand formed in the back coat layer 5 magnetically to the tape longitudinal direction (= the transit direction). These servo tracks are continued and formed in the overall length of a magnetic tape 1, respectively. The servo signal is magnetically recorded on these servo tracks beforehand, respectively, and it is made as [perform / servo tracking of the data tracks of a magnetic layer 4] by reading this servo signal magnetically. The width of recording track of each servo track is made with w, and the track pitch is similarly made with w. In addition, although formed in parallel like [the data tracks in a magnetic layer 4] the servo track at the longitudinal direction of a magnetic tape 1 as above-mentioned, there is especially no limit about the relative physical relationship of data tracks and a servo track.

[0012] Servo tracking which reads the servo signal recorded on servo tracks 10a, 10b, and 10c is explained with reference to drawing 3 . Drawing 3 is the mimetic diagram showing the drive 20 used for record and playback of the magnetic tape 1 shown in drawing 1 and drawing 2 , and the drive 20 equips the magnetic-head unit 21, the positioning guide roll 22 of a couple, and 23 lists with the servo signal reading head 24 for the forward directions, and the servo signal reading head 25 for hard flow. As for the magnetic-head unit 21, the three magnetic heads consist of what was installed in the shape of a straight line along the tape transit direction, a recording head 26 is located in the center, and the reproducing head 27 for the forward directions and the reproducing head 28 for hard flow are located in the both sides, respectively. In addition, although not illustrated, it cannot be overemphasized that the drive 20 is equipped with the same thing as the various members with which the usual drive for magnetic tapes other than these members is equipped.

[0013] In the time of record and playback of the magnetic tape 1 using drive 20, it is made as [contact / the field by the side of the back coat layer 5 / in contact with each head / in / in the field by the side of the magnetic layer

4 / the magnetic-head unit 21 / each servo signal reading head]. And when a magnetic tape 1 runs to the forward direction (direction shown by the arrow head F among drawing), reading of the servo signal recorded on the servo track of the back coat layer 5 by the servo signal reading head 24 for the forward directions is performed first. It is judged whether the positional information of a magnetic tape 1 is acquired from this servo signal, this positional information is processed in the servo-tracking processor 29 with which the drive 20 was equipped, and a recording head 26 or the reproducing head 27 for the forward directions is in a proper location to the data tracks of a magnetic layer 4. the result of decision -- the magnetic-head unit 21 and/or the positioning guide rolls 22 and 23 -- it is fed back to each driving gear (not shown), and servo tracking is performed. Consequently, a recording head 26 and the reproducing head 27 for the forward directions will be located on the proper data tracks in a magnetic layer 4, and playback of the data which record of data was made by this recording head 26, or were recorded on data tracks by this reproducing head 27 for the forward directions is performed.

[0014] If the approach of above-mentioned servo tracking is further explained using drawing 4, as shown in drawing 4 (a) - (c), servo signals Sa, Sb, and Sc are periodically recorded on three servo tracks 10a, 10b, and 10c, respectively. As for the record wavelength of each servo signal Sa, Sb, and Sc, differing mutually is desirable, and if record length is almost the same, it is good. It is recorded that the period by which each servo signal is written in each servo track is made equally to the sum of the record length of servo signals Sa, Sb, and Sc, and does not overlap mutually [each servo signal is the order of Sc, Sb, and Sa, and] (in the case of the forward direction).

[0015] Drawing 4 (a) As shown in - (c), the servo signal reading head 24 for the forward directions is made smaller [a track pitch] than 3 times while the width of face in the part of the gap is made more widely than width-of-recording-track w of one servo track. Consequently, the servo signal reading head 24 for the forward directions is made as [read / the servo signals Sa, Sb, and Sc recorded on three servo tracks 10a, 10b, and 10c, respectively / simultaneously].

[0016] If reading of a servo signal is further explained in full detail with reference to drawing 4 (a) - (c), the magnetic tape will run to the forward direction F, and servo signal Sc recorded on servo-track 10c will be first read by the servo signal reading head 24 for the forward directions. Next, the servo signal Sb recorded on servo-track 10b is read. Furthermore, transit of a tape reads the servo signal Sa recorded on servo-track 10a. Thus, the output wave of the read servo signals Sa, Sb, and Sc becomes like drawing 4 (d) - (f). Here, drawing 4 (d) - (f) supports the output wave in case the servo signal reading head 24 for the forward directions is in the location shown in drawing 4 (a) - (c), respectively.

[0017] Drawing 4 (d) If servo tracking is further explained with reference to the output wave shown in - (f), the servo signal reading head 24 for the forward directions drawing 4 R> 4 (a) is an output wave in the case of being in the shown location, and, as for drawing 4 (d), the output wave of servo signals Sa and Sc is a symmetry form about the output wave of a servo signal Sb. As the condition that such an output wave is acquired is shown in drawing 4 (a), the servo signal reading head 24 for the forward directions will support the condition, i.e., the condition of an on-track, of being located in the center section in the cross direction of three servo tracks 10a, 10b, and 10c, and a recording head 26 and the reproducing head 27 for the forward directions will be located proper on the predetermined data tracks in a magnetic layer.

[0018] when an output wave as shown in drawing 4 (e) and (f) is acquired on the other hand (i.e., when the output wave of servo signals Sa and Sc is an unsymmetrical form about the output wave of a servo signal Sb), the servo signal reading head 24 for the forward directions shows drawing 4 (b) and (c) -- as -- servo-track 10a or 10b -- it is in the condition of having offset in which direction. This condition is in the condition of an off-track, and a recording head 26 and the reproducing head 27 for the forward directions will be located proper on the data tracks in a magnetic layer. then, the servo-tracking processor 28 with which the drive 20 was equipped as shown in drawing 3 -- the magnetic-head unit 21 and/or the positioning guide rolls 22 and 23 -- to each driving

gear (not shown), a command is emitted so that a recording head 26 and the reproducing head 27 for the forward directions may serve as a proper location. Consequently, a recording head 26 and the reproducing head 27 for the forward directions return to the condition of a proper location, i.e., an on-truck, with a driving gear (not shown).

[0019] When the width of face w and the pitch p of servo tracks 10a, 10b, and 10c are explained with reference to drawing 2, each of each servo tracks is these width of face, and, as for especially the value, it is desirable that it is 20-100 micrometers 10-500 micrometers. Since possibility that the precision of sufficient tracking will not be acquired is high when a system (the servo signal reading section, transit system) cannot follow in precision unless the width of face w of a servo track fulfills 10 micrometers, and it may become impossible [tracking] and it exceeds 500 micrometers, it is desirable to consider as above-mentioned within the limits. On the other hand, since the opening does not exist between adjacent servo tracks about a pitch p , a pitch p is equal to width-of-recording-track w . But it is convenient for preparing an opening between adjacent servo tracks in any way, and, as for especially the pitch p in that case, it is desirable that it is 21-150 micrometers 11-600 micrometers.

[0020] Three or more servo tracks are formed in the back coat layer 5 when raising the precision of tracking. In this case, it is desirable to perform servo tracking by three servo-track lots according to the tracking method mentioned above.

[0021] In performing a servo track, using this more than a lot, using three servo tracks as a lot The group of each servo track continues throughout the cross direction of a magnetic tape 1, may set predetermined spacing and may exist. About the cross direction of a magnetic tape 10, predetermined spacing may be set for example, in the crosswise center section, and you may exist in it more than the lot, and predetermined spacing may be set only in the side section of one of right and left, and you may exist only in the part more than the lot at it. Furthermore, about the cross direction of a magnetic tape 10, predetermined spacing may be set in two places or the part beyond it, and you may exist in it. For example, you may exist in the method section of right-and-left both sides more than the lot with the same or the different number of groups more than the lot with the same or the different number of groups at the same or a different number at a center section and the side section of one of right and left in more than a lot or a center section, and the method section of right-and-left both sides, respectively. And as for the number of groups of a servo track, also in which [these] case, it is desirable that it is 1 for an integer of the number of the data tracks in a magnetic layer 4.

[0022] About forming a servo track magnetically, the following problems etc. follow the back coat layer of a magnetic tape on the layer in which magnetic recording is possible, and nothing and this back coat layer. both [namely,] a magnetic layer and a back coat layer -- although -- since it is the layer which has magnetism, when a magnetic tape is wound, both layers act each other magnetically and the phenomenon of magnetic transfer occurs. That is, the phenomenon in which a back coat layer is magnetized by the MAG of a magnetic layer, and a magnetic layer is magnetized by the MAG of a back coat layer occurs. Consequently, each output of the servo signal currently recorded on the data signal and back coat layer which are recorded on the magnetic layer declines, sufficient playback output is not obtained and there is a possibility that positive servo tracking may no longer be performed. However, the magnetic tape which can perform servo tracking is obtained in this invention, without solving the above-mentioned problem and decreasing a data area by making the coercive force and saturation magnetic flux density of a back coat layer into beyond a specific value and below a specific value in the coercive force of all the whole layer by the side of a magnetic layer, and relation with saturation magnetic flux density, respectively.

[0023] Furthermore, if it explains to a detail, in the magnetic tape 1 of this invention, the coercive force (henceforth "Hcb") of the back coat layer 5 is made more highly than the coercive force (henceforth "Hcm") of all the whole layer by the side of a magnetic layer. When a magnetic tape 1 is wound as Hcb is below Hcm, with the MAG of the whole layer by the side of a magnetic layer, the back coat layer 5 will be magnetized, the output of

the servo signal currently recorded on the back coat layer 5 declines, and positive servo tracking is no longer performed. It is desirable still more desirable that it is 110% or more of H_{cm} , and H_{cb} is 120 · 180% especially preferably 110 to 200%. Especially as a concrete value of H_{cb} , it is desirable that it is 120 · 300 kA/m 90 to 400 kA/m. On the other hand, especially as a concrete value of H_{cm} , it is desirable that it is 100 · 250 kA/m 80 to 350 kA/m. In this description, "coercive force of all the whole layer by the side of a magnetic layer" means the coercive force as the whole by the contribution from all the magnetic layers prepared in the magnetic layer side. Therefore, when the magnetic tape 1 shown in drawing 1 is taken for an example and an interlayer 3 is a nonmagnetic layer, "coercive force of all the whole layer by the side of a magnetic layer" means the coercive force of a magnetic layer 4, and when an interlayer 3 is a magnetic layer, the coercive force of the magnetic layer 4 and interlayer 3 whole is meant. The measurement is performed about the magnetic tape in the condition that only a magnetic layer 4 and the middle class 3 were formed on the base material 2 (namely, magnetic tape in the condition that the back coat layer 5 is not formed).

[0024] On the other hand, about the saturation magnetic flux density of the back coat layer 5 and a magnetic layer, the saturation magnetic flux density (henceforth " B_{sb} ") of a back coat layer is made lower than the saturation magnetic flux density (henceforth " B_{sm} ") of all the whole layer by the side of a magnetic layer. When a magnetic tape 1 is wound as B_{sb} is more than B_{sm} , by the magnetic flux generated from the servo signal currently recorded on the back coat layer 5, a magnetic layer 4 will be magnetized, the data signal currently recorded on the magnetic layer 4 will fall, and an error rate will rise. It is desirable still more desirable that it is 90% or less of B_{sm} , and B_{sb} is 80 · 30% especially preferably 90 to 10%. Especially as a concrete value of B_{sb} , it is desirable that it is 50-200T 30 to 350 mT. On the other hand, as a concrete value of B_{sm} , it is especially desirable 100-400T, and that it is 120-300mT. In this description, "saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of a magnetic layer" means the saturation magnetic flux density as the whole by the contribution from all the magnetic layers prepared in the magnetic layer side. Therefore, when the magnetic tape 1 shown in drawing 1 is taken for an example and an interlayer 3 is a nonmagnetic layer, "saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of a magnetic layer" means the saturation magnetic flux density of a magnetic layer 4, and when an interlayer 3 is a magnetic layer, the saturation magnetic flux density of the magnetic layer 4 and interlayer 3 whole is meant. The measurement is performed like the case of measurement of the coercive force mentioned above about the magnetic tape in the condition that only a magnetic layer 4 and the middle class 3 were formed on the base material 2 (namely, magnetic tape in the condition that the back coat layer 5 is not formed).

[0025] The method of adjusting the class and loadings of combination of the various components which constitute the back coat layer 5, especially magnetic powder as one of the approaches for the coercive force and saturation magnetic flux density of the back coat layer 5 filling the relation mentioned above, respectively in the coercive force of all the whole layer by the side of a magnetic layer and relation with saturation magnetic flux density is mentioned. Hereafter, the various components which constitute a back coat layer are explained.

[0026] The back coat layer 5 contains magnetic powder and a binder. As the above-mentioned magnetic powder, what is usually used for the magnetic tape, for example, ferromagnetic hexagonal ferrite powder, ferromagnetic metal powder, ferromagnetic iron-oxide system powder, etc. can be used. Especially ferromagnetic hexagonal ferrite powder is high coercive force, and since it is the matter of hyposaturation magnetization, when this is used as magnetic powder, since the coercive force and saturation magnetic flux density of the back coat layer 5 come to fill easily the relation mentioned above, respectively, they are desirable in the coercive force of all the whole layer by the side of a magnetic layer, and relation with saturation magnetic flux density.

[0027] The magnetic powder with which some of those Fe atoms were permuted by a plate-like minute barium ferrite and a minute plate-like strontium ferrite list by atoms, such as Ti, Co, nickel, Zn, and V, as the above-mentioned ferromagnetic hexagonal ferrite powder is mentioned. It is high coercive force, and this ferromagnetic hexagonal ferrite powder is so desirable that it is the thing of hyposaturation magnetization, and,

as for especially the coercive force (H_c), specifically, it is desirable that it is 150 - 350 kA/m 100 to 400 kA/m. On the other hand, as for the saturation magnetization (σ_s), it is especially desirable 20 - 100 Am² / kg, and that they are 30 - 70 Am² / kg.

[0028] As for the above-mentioned ferromagnetic hexagonal ferrite powder, it is desirable that it is a diameter of a granule from the point which narrows a magnetization transition region and makes surface roughness small, and it is especially specifically desirable that the plate diameter is 30-70nm 20-100nm. Moreover, as for a tabular ratio (a plate diameter/board thickness), it is desirable 1-10, and that it is especially 3-6. Moreover, as for the BET specific surface area of the above-mentioned ferromagnetic hexagonal ferrite powder, it is desirable that they are 30-70m² / g.

[0029] As a binder used together with the above-mentioned magnetic powder, if used for a magnetic tape, it can be used without a limit. For example, such mixture etc. is mentioned to thermoplastics, thermosetting resin, and a reaction type resin list. Specifically, the copolymer of a vinyl chloride and its conversion object, an acrylic acid, a methacrylic acid and the copolymer of the ester, the copolymer (resin of a rubber system) of acrylonitrile, polyester resin, polyurethane resin, an epoxy resin, fibrin system resin, polyamide resin, etc. can be used. As for the number average molecular weight of the above-mentioned binder, it is desirable that it is 2,000-200,000. Moreover, in order to raise the dispersibility of the various powder contained in the back coat layer 5, the above-mentioned binder may be made to contain the functional group (the so-called polar group) of polarizability, such as betaine structures, such as a hydroxyl group, a carboxyl group or its salt, a sulfonic group or its salt, a phosphoric acid radical or its salt, a nitro group or a nitrate radical, an acetyl group, a sulfate radical or its salt, an epoxy group, a nitrile group, a carbonyl group, an amino group, an alkylamino radical, an alkyl-ammonium-salt radical, sulfobetaine, and carbobetaine. It is desirable to the above-mentioned magnetic powder 100 weight section 10 - 50 weight section and that 12-30 weight section combination especially of this binder is carried out.

[0030] In addition to the above-mentioned component, an abrasives particle, carbon black, lubricant, a curing agent, etc. may be contained in the back coat layer 5.

[0031] as the above-mentioned abrasives particle -- an alumina, a silica, ZrO₂, and Cr₂O₃ etc. -- the powder of seven or more matter is preferably used for Mohs hardness. As for the primary particle size of this abrasives particle, it is desirable that it is 0.03-0.6 micrometers from lowering of coefficient of friction at the time of transit and the point of improvement in transit endurance, and it is still more desirable that it is 0.05-0.3 micrometers. It is desirable to the above-mentioned magnetic powder 100 weight section 2 - 15 weight section and that 5-10 weight section combination especially of the above-mentioned abrasives particle is carried out.

[0032] The above-mentioned carbon black functions as an antistatic agent, a solid lubricant, etc. Although there is especially no limit in the class of this carbon black, if 3 / 100g carbon black is used the primary particle size of 15-80nm, 10-80m² of BET specific surface areas / g, and the DBP oil absorption of 100-300cm, since the shape of surface type of the back coat layer 5 can be made good, it is desirable. This carbon black is desirable from the point that 2 - 50 weight section and that 2-10 weight section combination is carried out especially can make the shape of surface type of the back coat layer 5 much more good to the above-mentioned magnetic powder 100 weight section.

[0033] Generally as the above-mentioned lubricant, a fatty acid and fatty acid ester are used. As the above-mentioned fatty acid, a caproic acid, a caprylic acid, a capric acid, a lauric acid, a myristic acid, a palmitic acid, stearin acid, isostearic acid, a linolenic acid, oleic acid, an elaidic acid, behenic acid, a malonic acid, a succinic acid, a maleic acid, a glutaric acid, an adipic acid, a pimelic acid, an azelaic acid, a sebacic acid, 1, 12-dodecane dicarboxylic acid, octane dicarboxylic acid, etc. are mentioned, for example. On the other hand as the above-mentioned fatty acid ester, the alkyl ester of the above-mentioned fatty acid etc. is mentioned, for example, and a thing with 12-36 total carbon is desirable. It is desirable to the above-mentioned magnetic powder 100 weight section 0.5 - 20 weight section especially 1 - 10 weight section, and also that 2-8 weight

section combination of these lubricant is carried out.

[0034] Generally as the above-mentioned curing agent, the isocyanate system curing agent and amine system curing agent which are represented by the coronate L made from Japanese Polyurethane Industry (trade name) are used. It is desirable to the above-mentioned magnetic powder 100 weight section 1 - 20 weight section and that 3-10 weight section combination especially of this curing agent is carried out.

[0035] The back coat layer 5 is formed by applying the back coat coating with which a solvent comes to distribute each above-mentioned component on a base material 2. As this solvent, the solvent of a ketone system, the solvent of an ester system, the solvent of an ether system, the solvent of an aromatic hydrocarbon system, the solvent of a chlorinated hydrocarbon system, etc. are mentioned. It is desirable to the above-mentioned binder 100 weight section the 400 - 2000 weight section and that 500-1500 weight section combination especially of the above-mentioned solvent is carried out.

[0036] As for especially the thickness of the back coat layer 5 which applies the above-mentioned back coat coating and is formed, it is desirable to especially set 0.2-1.5-micrometer 0.1-2 micrometers to 0.2-1.0 micrometers in consideration of balance with the thickness of a magnetic layer 4 and the middle class 3 etc.

[0037] Moreover, in order to prevent that the shape of surface type of a back coat layer imprints to a magnetic layer at the time of winding of a magnetic tape 1 about the surface roughness of a back coat layer and to stabilize transit of a magnetic tape 1, it is desirable to set especially 8-30nm of the arithmetical-mean-deviation-of-profile Ra to 10-20nm, and it is desirable to set especially 40-200nm of ten-point averages of roughness height Rz to 80-150nm. What is necessary is to be an above-mentioned amount, with just to blend with the back coat layer 5 the carbon black which has above-mentioned physical properties, in order to make Ra and Rz of the back coat layer 5 into such desirable range.

[0038] Arithmetical-mean-deviation-of-profile Ra is defined by the following formula (1), and the ten-point average of roughness height Rz is measured on condition that the following based on the definition of JIS-B 0601-1994, using Laser Interferometric Microscope Maxim 3D Model 5700 made from Zygo in both.

- Filter:Fixed-Remove:Cylinder-Filter Freq : 4.0 (1-/mm)

- Filter Wavelength : 0.250 (mm)

- Trim:0 and Trim Move : All and a lens: Fizeau x40[0039] A measurement piece is stuck and measured by water or ethanol on] which is not limited to this although the slide glass made from Matsunami Glass was used on the slide glass [book descriptions of the physical properties with which are satisfied of JIS-R 3502 for microscopes. Under the present circumstances, since a result with sufficient repeatability will not be obtained if there is superfluous water or ethanol, a certain amount of water or ethanol evaporates, and let what was measured between the conditions that it sees from the background of a slide glass and an interference fringe can be seen be the value of Ra and Rz.

[0040]

[Equation 1]

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |Y(x)| dx \quad (1)$$

式中、Yはプロファイルデータを示し、lは測定長を示す。

[0041] Next, how to record a servo signal on a back coat layer is explained with reference to drawing 5. Here, it is drawing 5. It is the schematic diagram showing the equipment which records a servo signal on the back coat layer of a magnetic tape. The equipment 30 shown in drawing 5 is equipped with the delivery reel 31, the take up reel 32, and the servo signal recording device 33. And the servo signal recording apparatus 33 is equipped with the servo signal recording head 34.

[0042] The magnetic tape 1 obtained by carrying out the slit of the magnetic tape original fabric is wound around the delivery reel 31. And it lets out a magnetic tape 1 at a predetermined rate. Magnetic recording is not

made by the back coat layer of a magnetic tape 1 at this event. The magnetic tape 1 which it let out is led in the servo signal recording apparatus 33, and a servo signal is recorded on the back coat layer 5 by the servo signal recording head 34 currently installed in this equipment 33. The recording head 34 of the number of servo tracks and the same number actually formed in the back coat layer 5 continues crosswise [of a magnetic tape 1], and the servo signal recording head 34 is installed, although only the piece is drawn in drawing 5 since it is simple. and the servo track with which the predetermined servo signal was recorded on the part which each recording head 34 in the back coat layer 5 contacted, and this servo signal was recorded on it -- the longitudinal direction (= the transit direction) of a magnetic tape 1, and parallel -- and it is continued and formed in the overall length of a magnetic tape 1. Finally, the magnetic tape 1 with which the servo signal was recorded is wound around a take up reel 32. In addition, although not illustrated, it is desirable to form a means to regulate which edge of a magnetic tape in which location of the transit system of the magnetic tape 1 in the above-mentioned equipment 33, to prevent the fluctuation to the cross direction of the tape at the time of tape transit, and to make it the distance from this edge to each servo track become fixed, respectively.

[0043] Next, the general matter in the magnetic tape of this invention is explained.

[0044] In the magnetic tape 1 shown in drawing 1, the magnetic layer 4 is formed by applying the magnetic coating containing ferromagnetic powder and a binder. That is, the above-mentioned magnetic tape 1 is a magnetic tape of a spreading mold.

[0045] As the above-mentioned ferromagnetic powder, the ferromagnetic powder and the tabular ferromagnetic powder of needlelike or fusiform can be used, for example. this -- as ferromagnetic powder of needlelike or fusiform, the ferromagnetic metal powder which makes iron a subject, ferromagnetic iron-oxide system powder, etc. are mentioned. On the other hand, ferromagnetic hexagonal ferrite powder etc. is mentioned as this tabular ferromagnetic powder. When the ferromagnetic hexagonal ferrite powder especially mentioned above in the back coat layer 5 is blended, it is desirable to use the thing of high saturation magnetization as the above-mentioned ferromagnetic powder, and it is desirable to specifically use the ferromagnetic metal powder of needlelike or fusiform and ferromagnetic iron-oxide system powder.

[0046] The ferromagnetic metal powder the amount of [whose] metal is 50 % of the weight or more and whose 60% or more for this metal is iron as the above-mentioned ferromagnetic metal powder is mentioned. As an example of this ferromagnetic metal powder, example Fe-Co, Fe-nickel, Fe-aluminum, Fe-nickel-aluminum, Fe-Co-nickel, Fe-nickel-aluminum-Zn, Fe-aluminum-Si, etc. are mentioned. Moreover, as the above-mentioned ferromagnetic iron-oxide system powder, gamma-Fe₂O₃, Co covering gamma-Fe₂O₃, the Co covering FeOx, etc. are mentioned ($4/3 \leq x < 1.5$). As for especially these ferromagnetic powder of needlelike or fusiform, it is desirable that 0.05-0.2 micrometers of the major-axis length are 0.05-0.16 micrometers, and 3-15, and that it is especially 3-10 have a desirable needlelike ratio (namely, major-axis length / minor-axis length). In order to fill easily the relation mentioned above about the coercive force and saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of the back coat layer 5 and a magnetic layer, as for the coercive force of these ferromagnetic powder of needlelike or fusiform, and the value of saturation magnetization, it is desirable that they are the following within the limits, respectively. namely, the above -- as for especially the coercive force (Hc) of the ferromagnetic powder of needlelike or fusiform, it is desirable that it is 150 - 350 kA/m 100 to 400 kA/m. Moreover, as for the saturation magnetization (sigmas), it is especially desirable 100 - 200Am² / kg, and that they are 120 - 170Am² / kg. Moreover, as for the BET specific surface area of these ferromagnetic powder of needlelike or fusiform, it is especially desirable 30-70m² / g, and that they are 40-70m² / g.

[0047] The above-mentioned ferromagnetic powder can be made to contain rare earth elements and a transition-metals element if needed. Furthermore, in order to raise the dispersibility etc., surface treatment may be performed to the above-mentioned ferromagnetic powder. The approach of performing this surface treatment by the approach indicated by "Characterization of Powder Surfaces" (T. J. Wiseman work, Academic Press, 1976) and the same approach, for example, covering the front face of the above-mentioned ferromagnetic

powder with a minerals oxide is mentioned. Under the present circumstances, as a minerals oxide which can be used, aluminum $2O_3$, SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , SnO_2 , Sb_2O_3 , ZnO , etc. are mentioned, on the occasion of an activity, these may be used independently, or two or more sorts may be mixed and used. In addition, organic processing of silane coupling processing, titanium coupling processing, aluminum coupling processing, etc. can also perform the above-mentioned surface preparation in addition to the above-mentioned approach.

[0048] What was illustrated as a binder used for formation of the back coat layer 5 as the above-mentioned binder, and the same thing can be used. Therefore, although especially the detail of this binder is not explained, the explanation explained in full detail about the back coat layer 5 is applied suitably. It is desirable to the above-mentioned ferromagnetic powder 100 weight section 10 - 40 weight section and that 15-25 weight section combination especially of this binder is carried out.

[0049] In addition to the above-mentioned component, the magnetic layer 4 may contain an abrasives particle, carbon black, lubricant, a curing agent, etc. As these components, what is blended with the back coat layer 5, and the same thing can be used. Therefore, although especially the detail of these components is not explained, the explanation explained in full detail about the back coat layer 5 is applied suitably. The loadings with these desirable components are as follows to the above-mentioned ferromagnetic powder 100 weight section, respectively.

· abrasives particle: -- 2 - 20 weight section -- especially -- 5-15 weight section and carbon black: 0.1 - 10 weight section -- especially -- 0.1-5 weight section and lubricant: 0.5 - 10 weight section -- especially -- 0.5-5 weight section and curing agent: 1 - 6 weight section -- especially -- 2 - 5 weight section [0050] In a magnetic layer 4, various additives, such as a dispersant usually used for the magnetic tape other than an above-mentioned component, a rust-proofer, and an antifungal agent, can also be added if needed.

[0051] The magnetic layer 4 is formed by applying the magnetic coating which made the solvent distribute each above-mentioned component on an interlayer 3. What was illustrated as a solvent used for a back coat coating as this solvent, and the same thing can be used. As for the loadings of this solvent in the above-mentioned magnetic coating, it is especially desirable the 80 - 500 weight section and that it is the 100 - 350 weight section to the above-mentioned ferromagnetic powder 100 weight section contained in this magnetic coating.

[0052] In order to prepare the above-mentioned magnetic coating, feed ferromagnetic powder and a binder into a NAUTA mixer etc. with some solvents, carry out preliminary mixing, and mixture is obtained. After kneading this mixture with a continuous system pressurized kneader etc. and a 2 shaft screw kneading machine, diluting with some above-mentioned solvents subsequently and carrying out distributed processing using a sand mill etc., additives, such as lubricant, can be mixed and filtered and the approach of mixing the remainder of a curing agent or the above-mentioned solvent further etc. can be mentioned.

[0053] It is desirable still more desirable that it is 0.1-3 micrometers from improvement in S/N or the point of prevention of a self-demagnetization, and the thickness of a magnetic layer 4 is 0.1-2 micrometers.

[0054] Moreover, in order to fill easily the relation mentioned above about the coercive force and saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of the back coat layer 5 and a magnetic layer, as for the coercive force of a magnetic layer 4, and the value of saturation magnetic flux density, it is desirable that they are the following within the limits, respectively. That is, as for especially the coercive force (H_c) of a magnetic layer 4, it is desirable that it is 100 - 250 kA/m 80 to 350 kA/m. Moreover, as for especially the saturation magnetic flux density (B_s), it is desirable that it is 120-300mT 100 to 400 mT.

[0055] Next, an interlayer 3 is explained. An interlayer 3 may be a layer which has magnetism and may be a nonmagnetic layer. When it is the layer in which an interlayer 3 has magnetism, this interlayer 3 is a magnetic layer containing magnetic powder, and is formed using the magnetic coating which uses magnetic powder, nonmagnetic powder, a binder, and a solvent as a principal component. On the other hand, when an interlayer 3 is a nonmagnetic layer, this interlayer 5 is formed using the nonmagnetic coating which uses nonmagnetic powder, a binder, and a solvent as a principal component (henceforth [these coatings are named generically

and] an "interlayer coating").

[0056] as the above-mentioned magnetic powder, ferromagnetic powder uses preferably -- having -- as this ferromagnetic powder -- both hard magnetism powder and soft magnetism powder -- although -- it is used preferably.

[0057] As the above-mentioned hard magnetism powder, ferromagnetic hexagonal ferrite powder, ferromagnetic metal powder, ferromagnetic iron-oxide system powder, etc. which are used for a magnetic layer 4 are mentioned, for example. Especially the thing for which ferromagnetic hexagonal ferrite powder, especially a plate diameter use ferromagnetic hexagonal ferrite powder 0.1 micrometers or less is [among these] desirable. Although it is especially the same as that of the ferromagnetic powder used for a magnetic layer 4 about the detail of these magnetic powder and not being explained, the explanation about this ferromagnetic powder is applied suitably.

[0058] On the other hand, especially as the above-mentioned soft magnetism powder, although not restricted, it is desirable, for example, what is usually used for the so-called light electric appliance machines, such as the magnetic head and an electronic circuitry, can use the software magnetic material (soft magnetic materials) indicated by ***** "physical (below) magnetic-properties [of a ferromagnetic] and application" (Shokabo Publishing, 1984) 368-376 page, and can specifically use oxide soft magnetism powder metallurgy group soft magnetism powder.

[0059] As the above-mentioned oxide soft magnetism powder, spinel ferrite powder is used preferably. As this spinel ferrite powder MnFe_2O_4 , Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , and NiFe_2O_4 , MgFe_2O_4 and $\text{Li}_{0.5}\text{Fe}_{2.5}\text{O}_4$ Mn-Zn system ferrite, A nickel-Zn system ferrite, a nickel-Cu system ferrite, a Cu-Zn system ferrite, a Mg-Zn system ferrite, a Li-Zn system ferrite, Zn system ferrite, Mn system ferrite, etc. can be mentioned. These oxides soft magnetism powder may be used independently, or may be used together two or more sorts. Moreover, as the above-mentioned metal soft magnetism powder, a Fe-Si system alloy, a Fe-aluminum system alloy (Alperm, Alfenol, Alfer), a permalloy (plural system alloy which added Mo, Cu, Cr, etc. to a nickel-Fe system binary alloy and this), Sendust (Fe-9.6wt%Si-5.4wt%aluminum), a Fe-Co alloy, etc. can be mentioned. These metal soft magnetism powder may be used independently, or may use two or more sorts together.

[0060] The coercive force of the above-mentioned oxide soft magnetism powder is usually 8 - 12000 A/m, and saturation magnetization is usually 30 - 90Am² / kg. Moreover, the holding power of metal soft magnetism powder is usually 1.6 - 8000 A/m, and saturation magnetization is usually 5 - 500Am² / kg.

[0061] Although especially the configuration of the above-mentioned soft magnetism powder is not restricted, the shape of a globular shape, tabular, and a needle etc. is mentioned, and, as for the magnitude, it is desirable that it is 5-800nm.

[0062] Surface treatment which can be made to contain rare earth elements and a transition-metals element if needed, and is performed to this ferromagnetic metal powder, and same surface treatment may be performed to the above-mentioned magnetic powder like the ferromagnetic powder contained in a magnetic layer 4.

[0063] Next, explanation of the above-mentioned nonmagnetic powder mentions nonmagnetic ferrous oxide (red ocher), a barium sulfate, zinc sulfide, a magnesium carbonate, a calcium carbonate, a calcium oxide, a zinc oxide, magnesium oxide, diacid-ized magnesium, a tungsten disulfide, molybdenum disulfide, boron nitride, a tin dioxide, silicon carbide, cerium oxide, corundum, a man made diamond, a garnet, a quartzite, silicon nitride, carbonization molybdenum, boron carbide, tungsten carbide, titanium carbide, the diatom earth, a dolomite, resin powder, etc. as this nonmagnetic powder, for example. Nonmagnetic ferrous oxide (red ocher), titanium oxide, boron nitride, etc. are preferably used also in these. These nonmagnetic powder is independent, or may mix and use two or more sorts. Any of a globular shape, tabular, a needle, and amorphism are sufficient as the configuration of the above-mentioned nonmagnetic powder. As for the magnitude, in the thing of a globular shape, tabular, and amorphism, it is desirable that it is 5-200nm, and it is desirable in a needlelike thing that major-axis length is [needlelike ratios] 3-20 in 20-300nm. the case (namely, when an interlayer 3 is a magnetic

layer) where the above-mentioned nonmagnetic powder is used together with the above-mentioned magnetic powder -- this magnetic powder 100 weight section -- receiving -- desirable -- 30 - 70 weight section -- further -- desirable -- 40 - 60 weight *****. On the other hand, when the above-mentioned magnetic powder is not used, the loadings of other components are determined based on this nonmagnetic powder 100 weight section (namely, when an interlayer 3 is a nonmagnetic layer). Surface treatment performed to the above-mentioned magnetic powder and same processing may be performed to the various nonmagnetic powder mentioned above if needed.

[0064] An interlayer 3 may not ask ** which is nonmagnetic as it is magnetism, but, in addition to the component mentioned above, may contain an abrasives particle, lubricant, carbon black, a curing agent, etc. further including the binder. Especially as these components, although not explained, the same thing as the component used for the back coat layer 5 and a magnetic layer 4 is used. The loadings with these desirable components are as follows to the total quantity 100 weight section (when an interlayer 3 is a magnetic layer) of the above-mentioned magnetic powder and nonmagnetic powder, or this nonmagnetic powder 100 weight section, respectively (when an interlayer 3 is a nonmagnetic layer).

Binder : - 16 - 40 weight section, especially 20-28 weight section and abrasives particle: 6 - 30 weight section, Especially, 8 - 12 weight section and lubricant : 2 - 20 weight section, especially 5-7 weight section and carbon black: 5 - 30 weight section, Especially, 20 [12 -] weight section and a curing agent: 2 - 12 weight section and the thing especially same to 4 - 8 weight section and an interlayer 3 as the additive blended with a magnetic layer 4 if needed can also be blended.

[0065] An interlayer 3 applies the interlayer coating containing an above-mentioned component and an above-mentioned solvent on a base material 2, and is formed. The same thing as the solvent contained in the back coat coating mentioned above or magnetic coatings as this solvent is used. it being desirable to consider as the 100 - 700 weight section to the total quantity 100 weight section (when for an interlayer 3 to be a magnetic layer) of the above-mentioned magnetic powder and nonmagnetic powder or this nonmagnetic powder 100 weight section as for the amount of this solvent used (when an interlayer 3 being a nonmagnetic layer), and considering as the 300 - 500 weight section especially -- good -- better.

[0066] As for an interlayer's 3 thickness, it is especially desirable that it is 0.1-3 micrometers 0.5-10 micrometers in a certain amount of thickness being required, and on the other hand, becoming easy to generate a crack at the time of deformation from the point which controls the maintenance capacity of the lubricant which influences the endurance of a magnetic tape 1, if too thick.

[0067] When it is the layer in which the middle class 3 has magnetism, in order to fill easily the relation mentioned above about the coercive force and saturation magnetic flux density of all the whole layer by the side of the back coat layer 5 and a magnetic layer, as for the value of the coercive force and saturation magnetic flux density, it is desirable that they are the following within the limits, respectively. That is, as for especially an interlayer's 3 coercive force (Hc), it is desirable that it is 120 - 300 kA/m 90 to 400 kA/m. Moreover, as for especially the saturation magnetic flux density (Bs), it is desirable that it is 50-200mT 30 to 350 mT.

[0068] As an ingredient which constitutes a base material 2, polyethylene terephthalate, polybutylene terephthalate, Polyethylenenaphthalate, Polycyclohexylene dimethylene terephthalate and polyester [, such as polyethylene bis-phenoxy carboxylate,]; -- polyolefine [, such as polyethylene and polypropylene,]; -- cellulosic [, such as cellulose acetate butylate and cellulose acetate propionate,]; -- a polyvinyl chloride and vinyl system resin [, such as a polyvinylidene chloride,]; -- polyamide; -- polyimide; -- polycarbonate; -- polysulfone; -- non-magnetic materials, such as macromolecule resin, such as polyurethane, are mentioned to a polyether ether ketone list. These are independent or can be used combining two or more sorts. Drawing processing of one shaft or two shafts, corona discharge treatment, easily-adhesive processing, etc. may be performed to the above-mentioned base material which consists of these ingredients if needed.

[0069] There is especially especially no limit in the thickness of the nonmagnetic base material 2, and 2-76

micrometers is desirable 2-100 micrometers.

[0070] Next, the outline of the desirable method of manufacturing the magnetic tape 1 shown in drawing 1 is described. First, a sentiment-on wet method performs simultaneous multistory spreading so that each class may serve as predetermined thickness in the magnetic coating which forms a magnetic layer 4 on a base material 2, and the interlayer coating which forms an interlayer 3, and the paint film of a magnetic layer 4 and an interlayer 3 is formed. That is, as for a magnetic layer 4, it is desirable to be painted and formed at the time of an interlayer's 3 humidity. Subsequently, to these paint films, after performing magnetic field orientation processing, it rolls round by performing desiccation processing. Then, calender processing is performed and the back coat layer 5 is formed further. Or after forming the back coat layer 5, a magnetic layer 4 and an interlayer 3 may be formed. Subsequently, aging processing is carried out under 40-80 degrees C for 6 to 100 hours, and a slit is carried out to desired width of face. And after a slit, by the approach mentioned above, a servo signal is magnetically recorded on the back coat layer 5, and the above-mentioned magnetic tape 1 is obtained.

[0071] Before multistory spreading by the above-mentioned sentiment-on wet method is indicated by the 42nd column of 31 lines of JP,5-73883,A - the 43rd column of 13 lines and an interlayer coating dries, it is the approach of applying a magnetic coating, and the magnetic tape which there were few drop outs, and could respond to high density record by this approach, and was excellent also in the endurance of a paint film is obtained.

[0072] The above-mentioned magnetic field orientation processing is performed before each coating dries, and it can be performed about 40 or more kA/m in parallel to the spreading side of the above-mentioned magnetic coating by the approach of impressing the field of about 80 to 800 kA/m preferably, and the approach the above-mentioned magnetic coating passes the inside of the solenoid of about 80 to 800 kA/m etc. to the inside of a damp or wet condition. By performing magnetic field orientation processing under such conditions, orientation of the above-mentioned ferromagnetic powder contained in the magnetic layer 4 can be carried out to the longitudinal direction of a magnetic tape 1. In addition, it is also desirable to spray the warm air of 30 - 50 degrees from the upper part of a magnetic layer 4, to perform the predrying, and to control the amount of residual solvents in each class during the desiccation processing after magnetic field orientation processing, just before magnetic field orientation processing, in order to make it the magnetic field orientation condition of this ferromagnetic powder not change.

[0073] Supply of the gas heated by 30-120 degrees C can perform the above-mentioned desiccation processing, and extent of desiccation of a paint film can be controlled by controlling gaseous temperature and the gaseous amount of supply in this case.

[0074] The above-mentioned calender processing can be performed by the supercalender method which lets between a metal roll, a cotton roll, or synthetic-resin rolls or between the metal rolls of two pass. As for the conditions of calender processing, it is desirable to consider as the temperature of 60-140 degrees C, a linear pressure 100 - 500 kg/cm.

[0075] In addition, on the occasion of manufacture of the above-mentioned magnetic tape 1, finishing processes, such as polish of the front face of a magnetic layer 4 and a cleaning process, can also be given if needed. Moreover, spreading of a magnetic coating and an interlayer coating can also usually be performed by the well-known serial multistory method of application.

[0076] As mentioned above, although the magnetic tape of this invention was explained based on the desirable operation gestalt, in the range which is not restricted to the above-mentioned operation gestalt and does not deviate from the meaning of this invention, various modification is possible for this invention. For example, it may replace with a signal as shown in drawing 4 as a servo signal recorded on a servo track, and other signals may be used. Moreover, in the magnetic tape 1 shown in drawing 1, a primer layer may be prepared between a base material 2, the middle class 3, or the back coat layer 5. Moreover, although the operation gestalt mentioned above is the magnetic tape of a spreading mold, equivalent effectiveness is done so, even if it

replaces with this and uses the magnetic tape of a metal vacuum evaporation mold.

[0077]

[Example] Hereafter, the effectiveness is illustrated while an example explains the magnetic tape of this invention to a detail further. However, this invention is not limited to this example. In addition, unless it refuses especially, weight section and weight % is meant the "section" and "%", respectively.

[0078] [Example 1] (Except for the curing agent), the following combination component was kneaded by the kneader, respectively, subsequently the stirrer distributed it, further, by the sand mill, micro-disperse was carried out, after filtration and a curing agent were added at the end with the 1-micrometer filter, and the back coat coating, the magnetic coating, and interlayer coating of the following presentation were prepared, respectively.

[0079]

<Combination of a back coat coating>, and magnetic powder A (a class and number of copies are table 1 and table 2 reference)

- Sulfonic group content vinyl chloride copolymer (binder) 20 sections and sulfonic group polyurethane resin (binder) 20 sections and alumina (abrasives, primary particle size: 0.18 micrometers) 10 sections and carbon black The five sections (primary particle size: 54nm, BET specific surface area: 32m² / g, DBP oil absorption: 180cm³ / 100g)

- Stearin acid (lubricant) 1 section and butyl stearate (lubricant) 3 sections and a methyl ethyl ketone (solvent) The 100 sections and toluene (solvent) The 100 sections and cyclohexanone (solvent) The 100 sections [0080]

<Combination of a magnetic coating>, and ferromagnetic powder a (a class and number of copies are table 1 and table 2 reference)

- Alumina (abrasives, primary particle size: 0.15 micrometers) 8 sections and carbon black The 0.5 sections (an antistatic agent, primary particle size: 0.018 micrometers)

- Vinyl chloride copolymer (binder) The ten sections (1.2 % of the weight, a sulfonic-group content: average degree of polymerization: 280, epoxy group content : $8 \times 10^{-5} \text{Eq/(g)}$)

- Polyurethane resin (binder) The seven sections (25000, a sulfonic-group content: number average molecular weight : $1.2 \times 10^{-4} \text{Eq [g]}$ / , a glass transition point : 45 degrees C)

- Stearin acid (lubricant) The 1.5 sections and 2-ethylhexyl olate (lubricant) 2 sections and poly isocyanate (curing agent) The five sections [the coronate L made from Japanese Polyurethane Industry (trade name)]

- Methyl ethyl ketone The 120 sections and toluene 80 sections and cyclohexanone The 40 sections [0081]

<Combination of an interlayer coating>, and nonmagnetic powder I (a class and number of copies are table 1 and table 2 reference)

- Magnetic powder I (a class and number of copies are table 1 and table 2 reference)

- Alumina (an abrasive material, primary particle size: 0.15 micrometers) 3 sections and vinyl chloride copolymer (binder) The 12 sections (1.2 % of the weight, a sulfonic-group content: average degree of polymerization: 280, epoxy group content : $8 \times 10^{-5} \text{Eq/(g)}$)

- Polyurethane resin (binder) The eight sections (25000, a sulfonic-group content: number average molecular weight : $1.2 \times 10^{-4} \text{Eq [g]}$ / , a glass transition point : 45 degrees C)

- Stearin acid (lubricant) 1 section and 2-ethylhexyl olate (lubricant) 4 sections and poly isocyanate (curing agent) The four sections [the coronate L made from Japanese Polyurethane Industry (trade name)]

- Methyl ethyl ketone 90 sections and toluene 60 sections and cyclohexanone The 30 sections [0082] On the base material which consists of a polyethylenenaphthalate film with a thickness of 4.5 micrometers, simultaneous multistory spreading was performed in the die coating machine, and each paint film was formed so that the desiccation thickness of an interlayer and a magnetic layer might be set to 1.5 micrometers and 0.2 micrometers in an interlayer coating and a magnetic coating, respectively. Subsequently, while these paint films were in the damp or wet condition, the solenoid of 400 kA/m performed magnetic field orientation

processing. Furthermore, with the drying furnace, 80-degree C warm air was sprayed on the paint film the rate for 10m/, and it dried. Calender processing of the paint film was carried out after desiccation, and the interlayer and the magnetic layer were formed. Then, the above-mentioned back coat coating was applied on the field of objection of the above-mentioned base material, it dried at 90 more degrees C, and the back coat layer with a thickness of 0.5 micrometers was formed. Thus, the slit of the original fabric of the obtained magnetic tape was carried out to 12.7mm width of face.

[0083] Next, using the equipment shown in drawing 5, the overall length of a tape was covered and the servo signal was recorded on the back coat layer of the magnetic tape which carried out the slit. The number of trucks in this case was 30, and the width of recording track was 30 micrometers. Thus, the magnetic tape with which the servo signal was recorded on the back coat layer was obtained.

[0084] [Examples 2-5 and examples 1-3 of a comparison] The magnetic tape with which the servo signal was recorded on the back coat layer like the example 1 was obtained except carrying out as the class and loadings of the magnetic powder in the back coat coating used in the example 1, the ferromagnetic powder in a magnetic coating, and the magnetic powder in an interlayer coating and nonmagnetic powder are shown in a table 1 and a table 2.

[0085] About the magnetic tape obtained in the example and the example of a comparison, coercive force and saturation magnetic flux density of a back coat layer, a magnetic layer, and an interlayer were measured, respectively. Moreover, coercive force and saturation magnetic flux density of a magnetic layer and the whole interlayer were also measured. These results are shown in a table 2. In addition, using adhesive tape, the coercive force of a back coat layer, a magnetic layer, and each interlayer and measurement of saturation magnetic flux density exfoliated, and performed each class. Moreover, the coercive force of a magnetic layer and the whole interlayer and measurement of saturation magnetic flux density followed the magnetic tape after exfoliating only a back coat layer from a magnetic tape using adhesive tape.

[0086] In order to evaluate the engine performance of the magnetic tape obtained in the example and the example of a comparison, the playback output of a magnetic tape, arithmetical-mean-deviation-of-profile Ra of a back coat layer, ten-point average-of-roughness-height Rz, a dynamic friction coefficient, and surface electric resistance were measured. Furthermore, the magnetic tape was wound and the tracking test was performed after three-month preservation. Those results are shown in a table 2. In addition, among the above-mentioned measurement, arithmetical-mean-deviation-of-profile Ra and the ten-point average of roughness height Rz of a back coat layer were performed by the approach mentioned above, and performed other measurement by the following approach.

[0087] Using the <playback output> head circuit tester method, the signal with a record wavelength of 0.6 micrometers was recorded, the playback output was measured, and the example 1 of a comparison was expressed as criteria (0dB).

[0088] The <dynamic friction coefficient> magnetic tape was contacted on the stainless steel pole by the tension of 10g (T1), and tension (T2) required for making it run a tape at the rate of 14.3 mm/s on this condition was measured. The dynamic friction coefficient μ of a magnetic tape was computed from the degree type from this measured value.

$$\mu = (1/\pi) \ln (T2/T1)$$

[0089] <Surface electric resistance> 24k gold plate is performed, and using two electrodes with a radius of 10mm with which N4 (ISO 1302 reference) is made to granularity, these electrodes are put on parallel in the level condition so that it may become the distance of $d = 12.7\text{mm}$ of a center to center on a magnetic layer. The 0.25-N force is applied to the ends of a magnetic tape, and the direct current voltage of $100\text{V} \sim 10\text{V}$ is impressed to an electrode, and an inter-electrode current is measured. Surface electric resistance is calculated from this value.

[0090] <Tracking test> Tracking was performed using the servo signal actually recorded on the back coat layer.

And output fluctuation of the signal recorded on the magnetic layer and the location fluctuation to the cross direction of a tape were measured, and the superiority or inferiority of tracking were judged.

[0091]

[A table 1]

	バックコート層		磁 性 層		中 間 層							
	磁 性 粉 末		強 磁 性 粉 末		非 磁 性 粉 末		磁 性 粉 末					
A	板状六方晶系バリウムフェライト 板径: 0.05 μm 板状比: 5 保磁力: 200 kA/m 飽和磁化: 50 A m^2 /kg BET比表面積: 50 m^2 /g		a	鉄を主体とする針状強磁性金属粉末 長軸長: 0.07 μm 針状比: 6 保磁力: 160 kA/m 飽和磁化: 142 A m^2 /kg BET比表面積: 56 m^2 /g	イ	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 長軸長: 0.12 μm 針状比: 10 BET比表面積: 48 m^2 /g		I	板状六方晶系バリウムフェライト 板径: 0.05 μm 板状比: 5 保磁力: 200 kA/m 飽和磁化: 50 A m^2 /kg BET比表面積: 50 m^2 /g			
B	鉄を主体とする針状強磁性金属粉末 長軸長: 0.07 μm 針状比: 6 保磁力: 160 kA/m 飽和磁化: 142 A m^2 /kg BET比表面積: 56 m^2 /g			b		板状六方晶系バリウムフェライト 板径: 0.05 μm 板状比: 5 保磁力: 200 kA/m 飽和磁化: 50 A m^2 /kg BET比表面積: 50 m^2 /g	ロ		TiO ₂ (針状) 長軸長: 0.25 μm 針状比: 5 BET比表面積: 30 m^2 /g		II	鉄を主体とする針状強磁性金属粉末 長軸長: 0.07 μm 針状比: 6 保磁力: 160 kA/m 飽和磁化: 142 A m^2 /kg BET比表面積: 56 m^2 /g
C	Co- γ 酸化鉄 長軸長: 0.15 μm 針状比: 8 保磁力: 120 kA/m 飽和磁化: 100 A m^2 /kg BET比表面積: 30 m^2 /g			c		Co- γ 酸化鉄 長軸長: 0.15 μm 針状比: 8 保磁力: 120 kA/m 飽和磁化: 100 A m^2 /kg BET比表面積: 30 m^2 /g			ハ	TiO ₂ (球状) 粒径: 0.05 μm BET比表面積: 40 m^2 /g		III

[0092]

[A table 2]

	再生	出力	バックコート層							磁 性 層			中 間 層				磁性層側全体		トラッキング テスト
			保磁力	飽和磁束密度	Ra	Rz	動摩擦係数	表面電気抵抗	磁性粉末	保磁力	飽和磁束密度	強磁性粉末	保磁力	飽和磁束密度	磁性粉末	非磁性粉末	保磁力	飽和磁束密度	
			kA/m	mT	nm	nm		Ω/\square	種類 部	kA/m	mT	種類 部	kA/m	mT	種類 部	種類 部	kA/m	mT	
実施例	1	+L1	135	50	15	89	0.23	3.5×10^9	A 100	120	250	a 100	105	105	I 50	イ 100	120	250	OK
	2	+0.8	150	80	13	93	0.21	4.3×10^{10}	B 100	138	233	b 100	120	75	II 50	ロ 100	140	180	OK
	3	+L2	148	75	16	100	0.18	7.8×10^{10}	C 100	128	195	c 100	133	50	III 50	ハ 100	110	200	OK
	4	+0.9	115	45	12	108	0.22	4.0×10^9	A 75	105	210	a 100	105	45	I 50	イ 100	100	195	OK
	5	+1.4	149	60	15	98	0.25	9.3×10^9	A 120	128	180	a 100	112	68	I 50	イ 100	120	173	OK
比較例	1	0	85	75	18	93	0.23	4.0×10^9	A 50	120	250	a 100	105	105	I 50	イ 100	120	230	NG
	2	-3.1	150	280	16	108	0.18	3.8×10^{10}	B 120	120	250	a 100	105	105	I 50	ロ 100	120	230	NG
	3	-3.5	85	275	13	110	0.20	9.8×10^{10}	A 150	120	250	a 100	105	105	I 50	ハ 100	120	230	NG

* 比較例1を基準 (0 dB) とした。

[0093] It turns out that positive servo tracking is performed, without spoiling the function of back coat layer original [magnetic tape / (this invention article) / of an example] so that clearly from the result shown in a table 1 and a table 2. On the other hand, in the magnetic tape of the example of a comparison, since magnetic transfer occurred, a playback output was not able to become low and servo tracking was not able to be performed further, either.

[0094]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, the magnetic tape which can perform servo tracking is obtained, without decreasing the area of a data area as explained in full detail. Moreover, according to this invention, the magnetic tape which can perform servo tracking is obtained, without spoiling the function of back coat layer original. Moreover, according to this invention, the magnetic tape whose track density improved is obtained. Furthermore, according to this invention, the magnetic tape which has high storage capacity is obtained.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram showing the configuration of 1 operation gestalt of the magnetic tape of this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram showing the servo track formed in the back coat layer.

[Drawing 3] It is the schematic diagram of a drive used for record and playback of the magnetic tape of this invention.

[Drawing 4] It is the schematic diagram showing the approach of servo tracking at the time of using the magnetic tape of this invention.

[Drawing 5] It is the schematic diagram showing the equipment which records a servo signal on the back coat layer of a magnetic tape.

[Description of Notations]

1 Magnetic Tape

2 Base Material

3 Interlayer

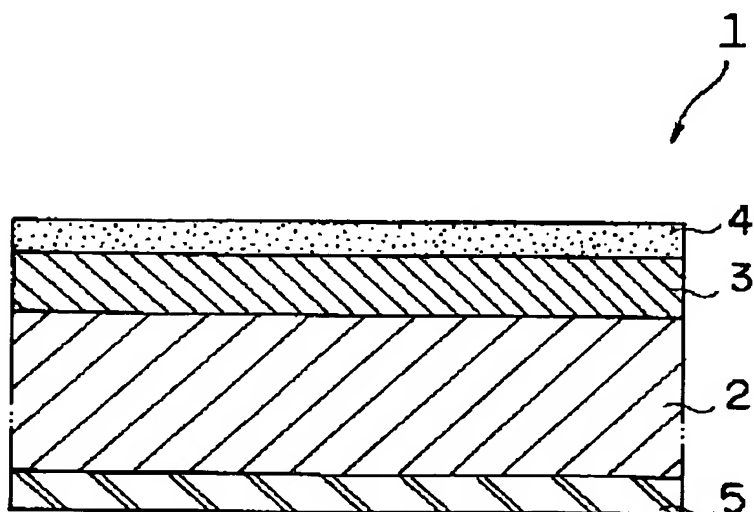
4 Magnetic Layer

5 Back Coat Layer

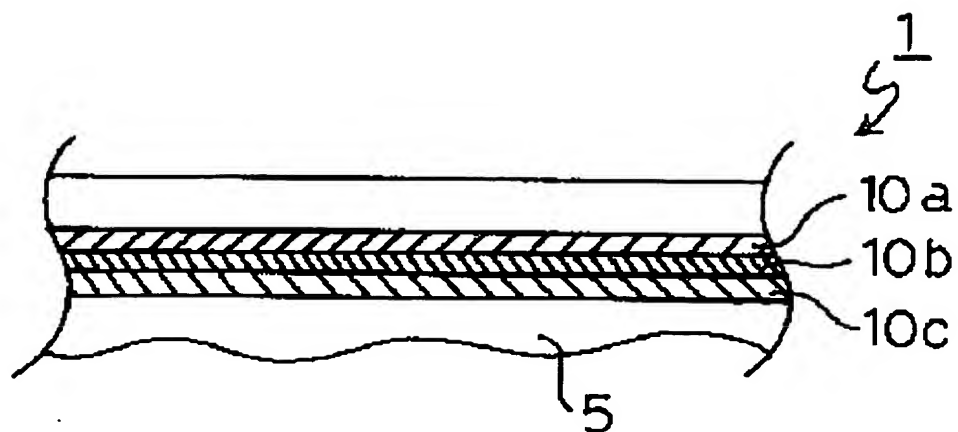
10a, 10b, 10c Servo track

DRAWINGS

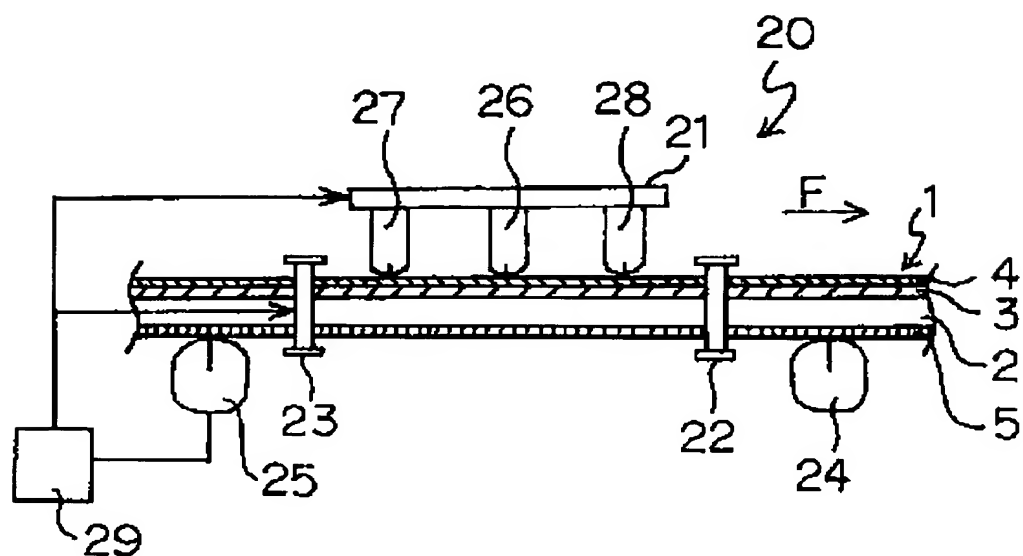
[Drawing 1]



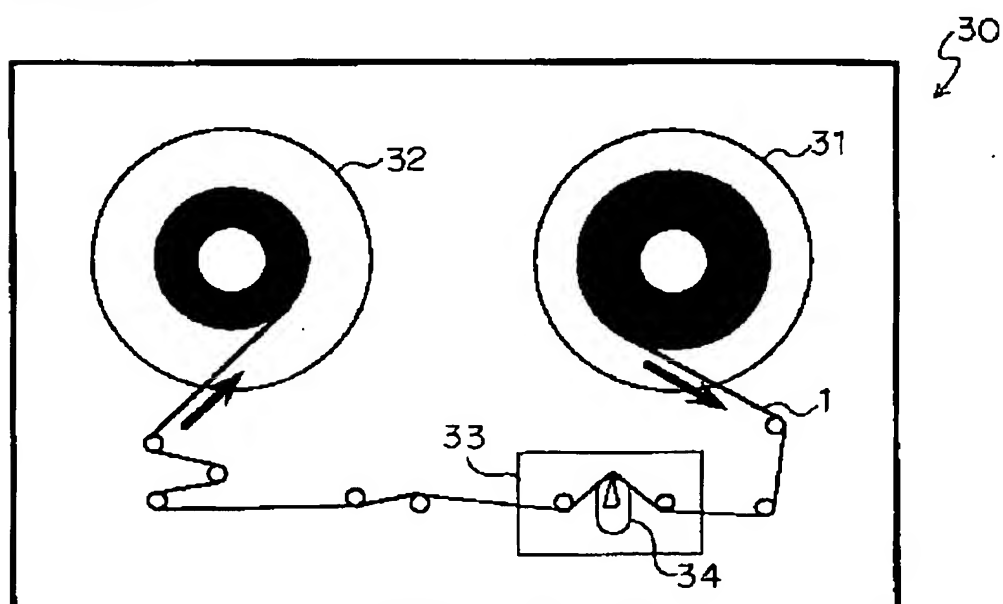
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 4]

